

3^e série, t. II^e. — 1874. — N^o 6.

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE FRANCE

(CETTE SOCIÉTÉ, FONDÉE LE 17 MARS 1830, A ÉTÉ AUTORISÉE ET RECONNUE COMME ÉTABLISSEMENT D'UTILITÉ PUBLIQUE, PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 1832.)

TROISIÈME SÉRIE

TOME DEUXIÈME

Feuilles 30-33 (15 juin 1874), et H.
Planches XIII-XV et XVII.

PARIS
AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ

Rue des Grands-Augustins, 7
et chez F. Savy, libraire, rue Hautefeuille, 24

1873 A 1874

Le Bulletin paraît par livraisons mensuelles.

JANVIER 1875

EXTRAIT DU RÈGLEMENT CONSTITUTIF DE LA SOCIÉTÉ

APPROUVÉ PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 1832.

ART. III. Le nombre des membres de la Société est illimité (1). Les Français et les Étrangers peuvent également en faire partie. Il n'existe aucune distinction entre les membres.

ART. IV. L'administration de la Société est confiée à un Bureau et à un Conseil, dont le Bureau fait essentiellement partie.

ART. V. Le Bureau est composé d'un président, de quatre vice-présidents, de deux secrétaires, de deux vice-secrétaires, d'un trésorier, d'un archiviste.

ART. VI. Le président et les vice-présidents sont élus pour une année; les secrétaires et les vice-secrétaires, pour deux années; le trésorier, pour trois années; l'archiviste, pour quatre années.

ART. VII. Aucun fonctionnaire n'est immédiatement rééligible dans les mêmes fonctions.

ART. VIII. Le Conseil est formé de douze membres, dont quatre sont remplacés chaque année.

ART. IX. Les membres du Conseil et ceux du Bureau, sauf le président, sont élus à la majorité absolue. Leurs fonctions sont gratuites.

ART. X. Le président est choisi, à la pluralité, parmi les quatre vice-présidents de l'année précédente. Tous les membres sont appelés à participer à son élection, directement ou par correspondance.

ART. XI. La Société tient ses séances habituelles à Paris, de novembre à juillet (2).

ART. XII. Chaque année, de juillet à novembre, la Société tiendra une ou plusieurs séances extraordinaires sur un des points de la France qui aura été préalablement déterminé. Un Bureau sera spécialement organisé par les membres présents à ces réunions.

ART. XIV. Un *Bulletin* périodique des travaux de la Société est délivré gratuitement à chaque membre.

ART. XVII. Chaque membre paye : 1^o un droit d'entrée, 2^o une cotisation annuelle. Le droit d'entrée est fixé à la somme de 20 francs. Ce droit pourra être augmenté par la suite, mais seulement pour les membres à élire. La cotisation annuelle est invariablement fixée à 30 francs. La cotisation annuelle peut, au choix de chaque membre, être remplacée par le versement d'une somme fixée par la Société en assemblée générale. (*Décret du 12 décembre 1873.*) (3)

(1) Pour faire partie de la Société, il faut s'être fait présenter dans l'une de ses séances par deux membres qui auront signé la présentation, avoir été proclamé dans la séance suivante par le Président, et avoir reçu le diplôme de membre de la Société. (*Art. 4 du règlement administratif.*)

(2) Pour assister aux séances, les personnes étrangères à la Société doivent être présentées chaque fois par un de ses membres. (*Art. 42 du règlement administratif.*)

(3) Cette somme a été fixée à 400 francs. (*Séance du 20 novembre 1871.*)

TABLEAU INDICATIF DES JOURS DE SÉANCE

ANNÉE 1873-1874.

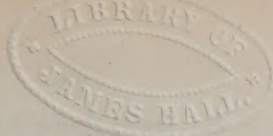
Les séances se tiennent à 8 heures du soir, rue des Grands-Augustins, 7

Les 1^{er} et 3^e lundis de chaque mois.

Novembre	Décembre	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.
3	1	5	2	2	6	4	1
		12			9*		
17	15	19	16	16	20	18	15

* Séance générale annuelle.

La bibliothèque de la Société est ouverte aux Membres les lundis, mercredis et vendredis, de 11 à 5 heures.



puis mieux faire que de renvoyer aux documents publiés par elle (1). Je me permettrai seulement de citer le premier paragraphe du premier article des statuts :

« Le Club Alpin Français sert de lien entre toutes les personnes que leurs goûts et leurs études attirent vers les montagnes. »

C'est donc aux géologues tout d'abord que s'adresse cet appel. Nul plus qu'eux n'aime les montagnes, car nul plus qu'eux n'en a profité et n'y trouve encore à apprendre tous les jours. Ils doivent donc, ce me semble, voir avec le plus vif intérêt la création d'une institution qui leur en rendra les accès plus faciles sur tout notre territoire.

J'ai cru réellement utile de la leur signaler, à défaut de celui qui aurait su le faire avec l'autorité qu'il avait en cette matière, et en m'inspirant de ses propres sentiments, qu'il m'avait si souvent communiqués alors qu'il me faisait l'honneur de m'associer à ses efforts.

M. Hébert achève la communication qu'il a commencée dans la séance précédente :

**Documents relatifs au terrain crétacé du Midi
de la France,**
par M. Hébert.

TROISIÈME PARTIE (2).

Pl. XVII.

Dans la première partie de ces *Documents*, j'ai donné la composition générale du néocomien du Midi de la France, telle que je l'avais établie d'après mes observations de 1861.

Dans la seconde partie, j'ai donné une coupe détaillée du néocomien supérieur (étage aptien, d'Orb.) de la Bédoule, et j'ai étudié le terrain crétacé supérieur de cette région, jusqu'aux calcaires à Rudistes appartenant à la zone inférieure du *Radiolites cornupastoris*.

J'ai divisé le 1^{er} étage de ce dernier groupe en deux assises : l'assise inférieure, composée de grès grossiers, épaisse de 18 mètres seulement, renfermant presque exclusivement des fossiles de la craie glauconieuse du Hâvre et de Rouen ; l'assise supérieure, formée par des calcaires à Ichthyosarcolites, ou calcaires à *Caprina adversa*, épaisse de 112 mètres et montrant à la base, dans des couches d'une puissance de 4 mètres,

(1) S'adresser à M. le Secrétaire général du Club Alpin, rue Pierre Sarrazin, 6.

(2) Voir : 1^{re} partie, *Bull. Soc. géol. Fr.*, 2^e sér., t. XXVIII, p. 137 ; — 2^e partie, t. XXIX, p. 393.

une faune riche en Échinides (*Pygaster truncatus*, *Anorthopygus orbicularis*, *Goniopygus major*, *Codiopsis doma*, etc.).

En faisant connaître, dans le même travail, la composition de la craie glauconieuse à Escragnolles, j'ai montré que là encore elle se divise en deux assises : l'inférieure, argileuse en bas, calcaire en haut, épaisse de près de 150 mètres, renfermant un grand nombre de fossiles de Rouen et en outre l'*Orbitolites concava* des grès de Ballon, qui très-probablement sont inférieurs à la zone à *Pygaster truncatus* ; la supérieure, épaisse de 118 mètres, composée de grès à *Ostrea columba*, sans rudistes, et dont la faune se rapproche par conséquent davantage de celle des grès du Maine.

Il résultait de là une constance remarquable dans la faune de l'assise inférieure de la craie glauconieuse, de la Bédoule au sud à Escragnolles à l'est, malgré l'énorme différence des caractères minéralogiques ; tandis qu'au contraire, la faune de l'assise supérieure change complètement, bien que la nature minéralogique soit souvent la même. Le caractère principal de ce changement, c'est la disparition des Rudistes de cette assise, dès qu'on s'éloigne un peu du littoral méditerranéen.

En donnant, à la suite des recherches précédentes, la coupe de la craie marneuse à *Hemiaster Verneuli*, *Ammonites nodosoides*, *A. Fleuriusianus*, *Cidaris hirudo*, etc., qui correspond à la craie marneuse à *Inoceramus labiatus*, j'ai fait remarquer (1) que la position réelle des grès d'Uchaux restait à fixer.

Dans le travail actuel, j'ai pour but de résoudre ce dernier point, en même temps que de faire connaître, avec plus de précision qu'on ne l'a fait jusqu'ici, la composition du terrain crétacé supérieur de la région qu'on peut désigner à juste titre sous le nom de *bassin d'Uchaux*.

L'étendue de ce travail ne permettant pas de l'insérer en entier dans le *Bulletin*, je ne puis en donner ici qu'un résumé.

BASSIN D'UCHAUX ; son étendue ; ses limites. — J'entends par *bassin d'Uchaux* une région dont la petite ville de Bollène (Vaucluse) et le territoire d'Uchaux occupent à peu près le centre géographique. — Le terrain tertiaire moyen (mollasse), en couches peu inclinées, recouvre une puissante série de grès et de sables appartenant au terrain crétacé supérieur, jusques et y compris la zone à *Ammonites varians*, dont les couches se relèvent dans toutes les directions, plongeant ainsi concentriquement sous le centre du bassin.

(1) *Bull.*, 2^e sér., t. XXIX, p. 413 et 414. — Il y a une erreur à la 10^e ligne de la page 414 ; il faut lire *Angoulême* au lieu de *la Rochelle*.

Puis le terrain crétacé inférieur, représenté par le gault, les marnes aptiennes et surtout le calcaire urgonien à *Requienia* ou les calcaires néocomiens proprement dits, émerge à son tour pour former la ceinture de ce bassin.

Rive gauche du Rhône. — Au sud de Montélimart, à Châteauneuf-du-Rhône et à Roussas, on voit apparaître les calcaires urgoniens à Requienies, les marnes aptiennes à *Ostrea aquila*, et la craie glauconieuse, plongeant vers le sud du côté de Saint-Paul-Trois-Châteaux.

L'affleurement urgonien de Pierrelatte est un nouvel indice du relèvement vers le nord, dans cette région, du terrain crétacé inférieur.

A Roche-St-Secret, les couches néocomiennes à *Crioceras Duvali* (1) forment un dos d'âne plongeant au nord sous les couches qui constituent le bassin de Dieulefit. Cet affleurement de Roche-St-Secret, qui forme l'extrémité occidentale de la montagne de la Lance, nous révèle donc un bombement souterrain, qui vient rejoindre à l'ouest les affleurements de Roussas et de Châteauneuf, et sépare ainsi le bassin d'Uchaux de celui de Dieulefit.

A partir de Roche-St-Secret, la limite du bassin est formée par les couches néocomiennes relevées de la montagne de la Lance, qui se dirige au sud-est et va rejoindre les montagnes des Baronnies à l'est de Nyons.

Le terrain crétacé supérieur s'appuie contre le versant sud des Baronnies. Ce dépôt, qui, d'après M. Sc. Gras, vient buter par faille contre le revers septentrional du mont Ventoux, contourne la pointe est de cette montagne, forme un petit bassin presque circulaire aux environs d'Aurel, et s'étend au sud de Verdoliers.

Il paraît s'être déposé ici dans un petit golfe, dont Sault occuperait à peu près le centre, golfe fermé de tous côtés, excepté au nord, par les calcaires néocomiens déjà relevés. De cette façon, le mont Ventoux formait un immense promontoire au milieu des eaux qui déposaient les grès verts à *Turritiles Bergeri* (2).

Au sud du mont Ventoux, le bassin est nettement limité par le plateau néocomien que traverse la Nesque, et par la montagne de Vaucluse, dont le prolongement occidental commence la limite méridionale; car, non-seulement les grès verts à *Turritiles Bergeri* paraissent

(1) Lory, *Descr. géol. Dauphiné*, p. 366, pl. III, fig. 7.

(2) M. Lory, il est vrai, regarde la crête du Ventoux comme composée de terrain crétacé supérieur. J'ai suivi l'opinion de M. Sc.-Gras qui est venu après et a dû étudier de plus près cette région.

sent manquer complètement dans le bassin d'Apt, compris entre la montagne de Vaucluse et le Léberon, mais on ne les aperçoit point dans la partie méridionale du bassin tertiaire de Carpentras. Une série d'îlots néocomiens, Chapelle, Vedènes, et celui qui s'étend de Châteauneuf-Calcernier à Lampourdier, au sud d'Orange, complètent l'enceinte de notre bassin sur la rive gauche du Rhône.

Rive droite du Rhône. — Sur la rive droite du Rhône les renseignements sont beaucoup moins complets. Toutefois, si nous remontons à notre point de départ, à Châteauneuf-du-Rhône, on sait, d'après d'Archiac (1) et M. Dalmas (2), que le calcaire à *Requienia* forme, en face de Châteauneuf-du-Rhône, un massif continu. On l'exploite à Viviers, à Bourg-St-Andéol, etc. Il paraît se diriger vers le sud-ouest jusqu'à l'Ardèche. Ses couches plongent à l'est.

Au sud de la rivière d'Ardèche, M. Toucas a retrouvé ce même calcaire à Requienies à Saint-Christol (Gard). On sait d'ailleurs, par M. de Malbos (3), que ce calcaire constitue le sommet de la montagne de Barjac. Il forme donc à l'ouest une ceinture continue.

Au sud, nous manquons encore de renseignements suffisants pour ce qui concerne le département du Gard.

La région dont je me propose d'étudier le terrain crétacé supérieur étant ainsi bien délimitée, je donnerai une série de coupes détaillées, nouvelles, prises dans les diverses parties du bassin, indépendamment des coupes déjà publiées par MM. Lory, Sc. Gras et Coquand. Les rapprochements qu'il sera possible de faire permettront d'établir un groupement et une classification des diverses couches qu'on peut y observer, et aussi un parallélisme rationnel entre ces couches et celles des autres parties de la France.

Ces coupes sont les suivantes :

- 1° Au nord, coupe de Clansayes à Saint-Paul-Trois-Châteaux (Drôme) ;
- 2° A l'est, coupe de Bédouin au mont Ventoux ;
- 3° Au sud, coupe de Lampourdier à Orange ;
- 4° A l'ouest, coupe de Salazac à Saint-Pancrace et de Saint-Pancrace à Bagnols ;
- Au centre du bassin :
- 5° Du sud-ouest au nord-est, coupe de Mondragon à Létang ;
- 6° Du nord-ouest au sud-est, de Mondragon à Piolenc ;
- 7° Du nord au sud, de Boncavail à Piolenc ;
- 8° Du sud au nord, de Sommelongne à Bollène ;
- 9° Du sud au nord, de Bollène à Saint-Paul-Trois-Châteaux.

(1) *Hist. des Progrès de la Géol.*, t. IV, p. 480 ; 1851.

(2) *Carte géol. de l'Ardèche*, 1859 ; *Itinéraire du Géologue*, p. 130 ; 1872.

(3) *Bull. Soc. géol. Fr.*, 2^e sér., t. III, p. 636 ; 1846.

Je n'ai relevé moi-même que les coupes nos 1, 2 et 6 ; cette dernière a été vérifiée dans une partie de son parcours par M. Aristide Toucas, qui a exploré avec un grand soin la plus grande partie du bassin. Toutes les autres coupes sont l'œuvre de M. Toucas. Les fossiles recueillis, couche par couche, et déterminés par mon collaborateur et par moi, ont été revus par M. Munier-Chalmas.

Tous ces éléments réunis m'ont permis d'établir les conclusions qui termineront ce travail.

§ 1. — RÉGION SEPTENTRIONALE ET ORIENTALE DU BASSIN D'UCHAUX,
par M. HÉBERT.

I. *Environs de Clansayes*. — Le terrain crétacé inférieur est représenté aux environs de Clansayes :

1^o Par le calcaire urgonien, qui forme le rocher isolé de Pierrelatte ;

2^o Par les marnes aptiennes, qui se montrent à découvert au nord-ouest de Clansayes, au quartier de la Leuze (1), l'Eause, et sont, à la base de la colline de Ventérol, surmontées de grès jaunâtres ;

3^o Par le gault.

Les sables, avec petits galets avellaires de quartz, qui constituent en grande partie la butte de Gaspardoux, renferment des fossiles du gault (*Belemnites minimus*).

Ils sont recouverts, au-dessous du village de Clansayes, par des grès glauconieux, alternant avec des lits d'argile sableuse, et renfermant : *Nautilus triangularis*, *Ammonites inflatus*, *Turrilites Bergeri*, *Holaster marginalis*, etc. C'est avec ces grès que commence la craie glauconieuse. Elle se développe ensuite sur une épaisseur de plus de 200 mètres. On y reconnaît la succession suivante :

a. Grès glauconieux et argileux à <i>Turrilites Bergeri</i> , etc.	16 ^m
b. Marnes grises, sans fossiles, alternant avec les grès précédents.	50
c. Grès calcarifères et sables à <i>Belemnites ultimus</i> , <i>Pecten asper</i> , <i>Ostrea conica</i> , <i>Epiaster polygonus</i>	40
d. Grès calcarifères ferrugineux, passant à la craie dure, avec <i>O. conica</i> , <i>Holaster marginalis</i> , <i>H. carinatus</i> , <i>H. subglobosus</i> , <i>Trigonia spinosa</i> , <i>Rhynchonella Graciana</i> , se liant avec c.	10
e. Craie grise, alternant avec des marnes sableuses : <i>O. conica</i> , <i>Ammonites varians</i>	14
f. Grès terreux, lits calcarifères, avec <i>Nautilus elegans</i> , <i>Ammonites Rotomagensis</i> , <i>Inoceramus striatus</i> , <i>Hemiasper bufo</i> et <i>Rhynchonella compressa</i> en haut	81

Épaisseur totale. 211^m

(1) Lory, *op. cit.*, p. 319, 328, 369.

Tout l'ensemble, de *a* à *f*, paraît devoir être rapporté en entier à la craie de Rouen, dont deux niveaux se trouvent ici parfaitement caractérisés : l'horizon du *Turrilites Bergeri* (*a*), et celui de l'*Inoceramus striatus* (*f*), qui accompagne toujours dans le Nord l'*Holaster subglobosus* à la partie supérieure. C'est entre les deux qu'abonde le *Belemnites ultimus*, si rare dans le bassin de Paris.

Rien dans cette puissante série ne se rapporte à l'assise supérieure de la craie glauconieuse, soit avec le faciès des grès du Maine, soit avec celui des grès à *Ostrea columba* d'Escragnolles.

II. *Environs de Nyons*.— Dans une note publiée par M. Vélain (1), on trouve quelques renseignements, fournis déjà en partie par M. Lory, sur le terrain crétacé supérieur des environs de Nyons. Ce terrain s'appuie contre le terrain crétacé inférieur du village des Aubres. On y reconnaît, dans les couches qui plongent à l'ouest vers la ville de Nyons, la succession suivante, de bas en haut :

- 1° Calcaires marneux à *Ammonites varians* et *Holaster subglobosus* ;
- 2° Marnes noires à empreintes d'Inocérames ;
- 3° Grès calcarifères glauconieux ;
- 4° Calcaires à silex, avec nombreux Inocérames.

Mais ces assises, que j'ai vues avec M. Vélain, n'ont point jusqu'ici, à l'exception de la première, fourni de fossiles qui aient pu permettre d'assigner leur âge.

III. *Région du mont Ventoux*.— Le terrain crétacé supérieur s'étend à l'est du bassin d'Uchaux, au nord du mont Ventoux. On rencontre des fossiles de la craie de Rouen à Saint-Léger, à Savoillans. A l'est du mont Ventoux, à Verdoliers près Sault, le même horizon fournit le *Turrilites Bergeri*.

Au sud-ouest, on connaît le gisement de Bédouin, où les grès à *Turrilites Bergeri* et à *Holaster marginalis* apparaissent sous les argiles rouges qui supportent la mollasse. Tout autour du mont Ventoux, ces grès à *Turrilites Bergeri* paraissent être les couches crétacées les plus récentes.

Une coupe, du sud-ouest au nord-est, de Crillon à Bédouin, donne de haut en bas :

- | | |
|---|----------------------|
| 1. Mollasse sableuse. | } Terrain tertiaire. |
| 2. Marnes et calcaires blancs. | |
| 3. Argiles rouges. | |
| 4. Grès souvent noduleux et alternant avec des sables très-fossilifères à leur partie supérieure, souvent tellement remplis de débris végétaux qu'ils en deviennent | |

(1) *Bull. Soc. géol. Fr.*, 3^e sér., t. I, p. 131.

charbonneux. Ces grès plongent au sud un peu ouest. Nous y avons recueilli, M. Vélain et moi, les espèces suivantes :

<i>Ammonites falcatus</i> , Mantell, c.,	<i>Cardium hillanum</i> , Sow.,
<i>Turritiles Bergeri</i> , c.,	<i>Cyprina oblonga</i> , d'Orb.,
<i>Hamites Saussureanus</i> , Pictet,	<i>Trigonia sulcataria</i> , Lam.,
— <i>Raulinianus</i> , d'Orb. (pars),	<i>Ostrea lingularis</i> , Lam.,
	<i>Holaster marginalis</i> , c. . . 30 à 40 ^m

5. Grès calcarifères, avec *Hamites*. 10

6. Marnes grises et grès sableux 10

7 et 8. Sables rouges, sans fossiles 70

9. Marnes noires à *Belemnites semicanaliculatus*.

10. Calcaires urgoniens du mont Ventoux.

D'après M. Sc. Gras, la faune cénomaniennne manque complètement dans l'arrondissement d'Apt, et le gault n'existe point autour du mont Ventoux. Dans cette dernière région, le grès vert cénomanien repose sur les marnes aptiennes du néocomien supérieur, et il est directement recouvert par le terrain miocène.

Plus à l'ouest, vers Crestet, au sud de Vaison, le grès vert à *Turritiles Bergeri*, qui manque au nord de Vaison, repose sur les marnes aptiennes. Ce lambeau était probablement autrefois la continuation de la bande qui s'étend au pied du versant septentrional du mont Ventoux.

Ainsi, à l'est, comme au nord du bassin d'Uchaux, le grès vert cénomanien est caractérisé surtout par le *Turritiles Bergeri* et l'*Holaster marginalis*, auxquels dans l'est, à Bédouin, vient se joindre la *Trigonia sulcataria*, espèce qui, dans le Nord de la France, caractérise l'assise des grès du Maine, tandis que la faune du grès vert de Clansayes, auquel il nous paraît qu'on doit rattacher celui qui entoure le mont Ventoux, est évidemment beaucoup plus voisine de celle de la craie glauconieuse de Rouen et du Havre.

Voyons maintenant comment les choses se comportent au sud et à l'ouest du bassin d'Uchaux.

§ 2. — RÉGION MÉRIDIONALE ET OCCIDENTALE, par M. TOUCAS.

1. Coupe d'Orange à Lampourdier (pl. xvii, fig. 4).

Le néocomien moyen se relève à 5 kilomètres au sud d'Orange, à Lampourdier.

Entre ces deux points, on peut observer la succession suivante, de haut en bas :

1. Grès glauconieux, avec Bryozoaires et grosses Ammonites, passant au

calcaire.	6 ^m
2 à 9. Grès à <i>Ostrea columba</i>	4 à 8
10. Grès sableux, avec veines plus dures croisées en losange	8 à 12
11. Grès argileux ferrugineux	10
12. Grès glauconieux, avec :	

<i>Ammonites Rotomagensis</i> , Lam.,		<i>Trigonia sulcataria</i> , Lam.,
— <i>varians</i> , Sow.,		<i>Janira æquicostata</i> , d'Orb.,
— <i>Hugardianus</i> , Pictet,		<i>Panopæa gurgitis</i> , Brong.
— <i>Mantelli</i> , Sow.,		

13. Marnes à *Belemnites semicanaliculatus* (néocomien supérieur).
 14. Calcaire urgonien.

On voit qu'ici, comme autour du mont Ventoux, le gault manque.
 Cette coupe d'Orange nous montre dans le n° 12 un représentant de la craie de Rouen encore mieux caractérisé que les grès de Bédouin.

2. Coupe de Salazac à Saint-Pancrace (pl. xvii, fig. 2).

La base du terrain crétacé supérieur se voit très-bien dans les environs de Salazac, à 10 kilomètres à l'ouest de Pont-Saint-Esprit.

Le fond du vallon qui sépare Saint-Christol de Salazac laisse apercevoir le calcaire urgonien à Requienies (n° 1).

Au-dessus viennent successivement, en allant de l'ouest à l'est :

2 à 7. Calcaire marneux, grès et marnes, à <i>Ostrea aquila</i> , <i>Plicatula placunea</i> et <i>Belemnites semicanaliculatus</i>	53 ^m
--	-----------------

8. Grès marneux verdâtre, rempli de fossiles du gault :

<i>Ammonites auritus</i> , Sow.,		<i>Turritiles elegans</i> , d'Orb.,
<i>Turritiles catenatus</i> , d'Orb.,		— <i>Robertianus</i> , d'Orb.,
		<i>Scalaria Dupiniana</i> , d'Orb., etc..

9. Grès jaune, avec nombreux *Pecten asper* et en outre :

<i>Ammonites inflatus</i> , Sow., c.,		<i>Epiaster distinctus</i> , d'Orb.,
<i>Turritiles Bergeri</i> , Brong., c.,		<i>Hemiaster bufo</i> , Lam.,
<i>Holaster carinatus</i> , Ag.,		<i>Ostrea carinata</i> , Lam.,
		— <i>pectinata</i> , Lam., etc.

10. Marnes noires ou jaunes, alternant avec des bancs de grès, avec :

<i>Holaster carinatus</i> ,		
<i>Holactypus crassus</i> , Cott.		
<i>Epiaster distinctus</i> (1).		20

Les assises 9 et 10 représentent la craie de Rouen.

(1) On trouve dans cette assise des corps sphériques, de 15 à 20 millimètres de diamètre, que M. Munier-Chalmas a reconnu être de grands foraminifères. M. Car-

11. Grès à lignites, avec <i>Omphalia</i> et Cyrènes et bancs d'Huitres et de Pernes	20
12. Calcaires marneux glauconieux, avec <i>Inoceramus</i> et <i>Epiaster</i>	20 ^m
13 à 16. Grès à <i>Ostrea columba</i> , var. <i>major</i> et <i>media</i> , <i>Cucullæ Matheroniana</i> , <i>Cardium alternatum</i> , etc.	29
17 à 20. Grès et sables sans fossiles, constituant le sommet de la butte de Saint-Pancrace	21

Telle est la série des couches que l'on rencontre au-dessus du gault de Salazac lorsqu'on marche au nord-est.

Cette série est plus complète au sud, vers Bagnols, et nous donnerons, pour qu'on puisse en juger, la coupe de Saint-Pancrace à Bagnols par Saint-Alexandre et les hauteurs de Roquebrune.

3. Coupe de Saint-Pancrace à Bagnols (pl. xvii, fig. 3).

En prenant cette coupe de haut en bas, nous trouvons d'abord, comme dans la coupé précédente, avec laquelle cette première partie est commune, les sables et grès sans fossiles (nos 20 à 17); puis les couches à Cucullées (nos 16 à 13), dans lesquelles on rencontre ici, à la base, quelques Ammonites et de nombreux petits spongiaires ronds (1).

On arrive ensuite au calcaire marneux à Inocérames et à *Epiaster* (n° 12) et aux grès à lignites (n° 11).

La coupe rencontre la route de Pont-Saint-Esprit à 2 kilomètres au nord-est de Carsan, où ces lignites sont exploités; et là, sur la route, on voit, sortant de dessous les lignites, un grès grossier très-sableux (a), avec :

<i>Trigonia Deslongchampsii</i> , Mun.-Ch. (<i>T. dædalea</i> , d'Orb., non Park.),	
— <i>affinis</i> , Park.,	
— <i>sulcataria</i> , Lam.,	
<i>Ostrea vesiculosa</i> , Sow.	2 ^m 50

Si du point où affleurent sur la route les grès à Trigonies, on marche vers le sud, on constate successivement au-dessous de ces grès :

b. Grès assez compacte, renfermant des *Orbitolites concava*, Lam. 2

penter a décrit récemment ces foraminifères sous le nom de *Parkeria*; mais l'espèce à laquelle l'éminent savant anglais a eu affaire est différente de celle-ci. Le gisement n'est pas non plus tout-à-fait le même.

(1) Ces corps ronds, de 10 à 20 millimètres de diamètre, moins réguliers que ceux que nous avons signalés dans le n° 10 de la coupe précédente, sont d'une tout autre nature. M. Munier-Chalmas les a étudiés et a vu qu'ils appartenaient à un genre nouveau de spongiaires libres. Ce genre est remarquable par une partie centrale d'où rayonne le tissu spongieux.

c. Même grès, avec <i>O. concava</i> , Lam., et quelques Bélemnites (<i>B. ultimus</i> , d'Orb.)	4 ^m
d. Grès verdâtres glauconieux, avec nombreux bryozoaires.	2
e. Même grès verdâtre, très-dur, pétri d'Orbitolites et d'Huitres.	4
f. Marnes et grès verdâtre	2
g. Marnes sableuses très-ferrugineuses ?	6
h. Grès compacte très-ferrugineux	0 ^m 50
i. Même grès non ferrugineux.	2
k. Marnes et grès marneux, avec petites Huitres.	8
m. Grès brun, très-compacte, avec Huitres et Orbitolites.	4
n. Marnes et grès marneux apparaissant aux environs de la Blachère.	

A partir de ce point, les couches plongent en sens inverse, c'est-à-dire au sud, sous le massif qui commence à Saint-Antoine et se continue par la Blachère et Bel-Air jusqu'à Saint-Alexandre.

Ce massif est formé par les couches à *Orbitolites concava*, surmontées du système des lignites exploités entre Carsan et Saint-Alexandre.

Le sommet est constitué par les calcaires marneux à Inocérames (n° 12), surmontés des grès à *Ostrea columba* (var. *minor* et *media*) (n° 13), qui viennent toujours à la suite.

La présence de l'*Orbitolites concava* dans les grès *b* et *c* montre que ces couches appartiennent à l'horizon de la craie de Rouen, car on sait (1) qu'à Escagnolles cette orbitolite est accompagnée de toute la faune de la craie de Rouen.

Dans cette région, les couches qui représentent la craie de Rouen renferment une faune assez différente de celle des couches du vallon de Cabaresse près Salazac, qui ne sont cependant qu'à 6 ou 7 kilomètres de distance.

Si de Saint-Alexandre on se dirige sur Bagnols, en passant par le vieux chemin qui coupe la hauteur de Roquebrune, on rencontre successivement de bas en haut :

A. Grès sableux marneux, avec <i>Ostrea columba</i>	15 ^m
B. Grès calcaireux, très-compacte, se délitant en plaquettes.	15
C. Grès plus ou moins sableux, avec nombreux <i>Pterodonta inflata</i> ? et corps sphériques.	10
D. Grès très-calcaireux, devenant de plus en plus marneux et renfermant de nombreux Rudistes, savoir :	

Sphærolites Sauvagesi, d'Orb.,
— *mamillaris*, d'Orb.,

| *Sphærolites cylindraceus*, Desm.,
| *Radiolites Toucasi*, d'Orb. . . . 60

La zone fossilifère D appartient, selon toute probabilité, à l'horizon de l'*Hippurites cornu-vaccinum*, en raison de la présence des *Sphærolites*

(1) *Bull.*, 2^e sér., t. XXIX, p. 403 ; 1872.

Sauvagesi, *S. mamillaris* et *Radiolites Toucasi*. Ce calcaire n'existe pas au nord à Saint-Pancrace.

De ce qui précède, il résulte que si l'on fait une coupe dirigée du nord-ouest au sud-est, de Salazac à Bagnols, on aura :

1 ^o Calcaire urgonien (néocomien moyen) ;	
2 ^o Calcaires marneux et marnes à <i>Ostrea aquila</i> (néocomien supérieur).	53 ^m
3 ^o Grès du Gault	2
4 ^o Grès à faune de Rouen, avec :	
<i>Turritiles Bergeri</i> ,	
<i>Epiaster distinctus</i> ,	
<i>Belemnites ultimus</i> ,	
<i>Orbitolites concava</i> ,	20 à 28
5 ^o Grès à Trigonies du Maine	3
6 ^o Grès à lignites.	20
7 ^o Calcaires marneux à Inocérames	20
8 ^o Grès à <i>Trigonia scabra</i> , Cucullées et <i>Ostrea columba</i>	40 à 50
9 ^o Calcaire à Rudistes	60

§ 3. — PARTIE CENTRALE DU BASSIN, par MM. HÉBERT et TOUCAS.

Environs de Mondragon. — Les environs de Mondragon ont été déjà décrits par Sc. Gras (1). C'est là qu'on peut observer les assises les plus inférieures de la partie centrale du bassin, par suite d'un relèvement est-ouest qui fait plonger les couches vers le nord et vers le sud.

Sc. Gras a divisé les grès de cette région en quatre sous-étages.

L'inférieur, ou le 1^{er} sous-étage, est composé à la base de grès ferrugineux. Dans la partie moyenne, les grès renferment des couches subordonnées de lignite, avec *Gervillia Renauxiana*, *Turritella Renauxiana* et *Ostrea columba*. Enfin, la partie supérieure est formée d'un calcaire compacte, supportant le château de Mondragon. L'épaisseur totale de ce sous-étage serait en moyenne de 140 mètres.

Le 2^e sous-étage commence par une assise marneuse, arénacée et blanchâtre, qui passe à des grès calcaires compactes, jaunes, très-riches en fossiles. C'est le niveau d'Uchaux ; épaisseur, 150 mètres.

Le 3^e sous-étage se montre surtout au sud-sud-est, et est composé d'une longue série de grès et de sables grossiers, dans lesquels on rencontre, en même temps que quelques-uns des principaux fossiles d'Uchaux (*Trigonia scabra* et *Arca Matheroniana*), des Rudistes (*Hippurites Roquieniana*, etc.). Cette série est terminée par des assises calcaires (Saint-Paul-de-Popé). L'épaisseur de ce 3^e sous-étage est de 220 mètres.

(1) *Descr. géol. du dép. de Vaucluse*, p. 142 ; 1862.

Le 4^e, épais de 280 à 300 mètres, est formé de grès et de sables à la base, et de calcaires à *Hippurites organisans* à la partie supérieure, qui supporte le vieux château de Mornas.

L'épaisseur totale de cette puissante série, que Sc. Gras appelle grès vert supérieur, est donc d'environ 800 mètres.

M. Reynès (1) a mentionné dans les grès inférieurs aux lignites de Mondragon les fossiles suivants :

<i>Nautilus elegans</i> , Sow.,		<i>Ammonites Mantelli</i> , Sow.,
<i>Ammonites varians</i> , Sow.,		— <i>Rotomagensis</i> , Lam.,
— <i>falcatus</i> , Mant.,		

qui placent ces grès au niveau de la craie de Rouen ; mais M. Reynès n'a donné sur cette région aucun autre détail stratigraphique qu'une coupe idéale, où la disposition relative des grandes masses est seulement indiquée. Il y avait donc matière à une étude plus approfondie.

Les couches les plus inférieures se trouvent sur la route de Mondragon à Bollène, à environ 1 kilomètre de la première de ces villes. C'est dans la direction du nord-est, vers les fermes de Mortier et de l'Étang, que se rencontrent les fossiles signalés par M. Reynès.

La coupe est la suivante :

4. Coupe de Mondragon à Bollène, par Mortier et l'Étang
(pl. xvii, fig. 4).

1. Grès jaune sableux, en bancs compactes, alternant avec des lits de sables argileux, renfermant : *Trigonia sulcataria*, Lam., *T. affinis*, Miller, quelques Huitres, des Peignes et autres bivalves, *Ammonites Cunningtoni* ?, Sharpe. 20^m
2. Grès ferrugineux, avec lits de grès plus durs sillonnant la roche en tous sens et formant plus particulièrement des losanges 15
3. Grès jaune marneux, avec :

<i>Ostrea columba</i> (var. <i>minor</i>), c. c.,		<i>Turritiles costatus</i> , Lam.,
<i>Ammonites Rotomagensis</i> , Brong.,		<i>Trigonia affinis</i> , Miller (variété à
— <i>varians</i> , Sow.,		plis fins),
— <i>Cunningtoni</i> , Sharpe,		<i>Trigonia spinosa</i> , Park.,
		— <i>scabra</i> , Lam., etc.. . . 40

C'est bien la faune de Rouen, mais toujours mélangée avec les Trigones des grès du Maine.

Le plateau même est formé par :

4. Grès jaune marneux, contenant de nombreuses *Ostrea columba* (var. *media* et *minor*), quelques Trigones de la couche précédente et des *Janira æquicos-*

A reporter. 75^m

(1) *Études sur le synchronisme des terrains crétacés du sud-est de la France*. Paris, Savy, 1861.

	Report.	75 ^m
tata de plus grande taille.		10
5 à 7. Grès et sables.		17

Le deuxième plateau sur le chemin de l'Étang montre au-dessus des couches précédentes :

8. Grès grossiers très-compacts.	25
9. Grès jaunes argileux	10
10. Calcaire marneux glauconieux, avec Inocérames, <i>Holaster</i> , <i>Epiaster</i> , <i>Ammonites Deverianus</i> .	

Ce n° 10 est la base du deuxième sous-étage de Sc. Gras. Nous allons voir qu'à Mondragon même, il recouvre le système des grès à lignites.

Le 1^{er} sous-étage a donc ici une épaisseur de. 137^m

Il est à remarquer que les lignites ne paraissent pas dans cette localité de l'Étang, qui n'est qu'à 4 kilomètres du point où ils sont exploités à Mondragon.

Nous allons maintenant reprendre ces couches inférieures à Mondragon même, et faire une coupe perpendiculaire à la précédente, c'est-à-dire vers le sud-est, dans la direction de Piolenc :

2. Coupe de Mondragon à Piolenc (1),
représentée en partie par la fig. 5 (pl. XVII).

1 à 3. Grès et sables, avec :

<i>Trigonia affinis</i> ,	
— <i>sulcataria</i> .	
<i>Ammonites Cunningtoni</i>	31 ^m

4. Sables et grès ferrugineux, sans fossiles	35
5. Grès avec argiles et lignites :	

<i>Omphalia Renauxiana</i> , d'Orb. sp.,		<i>Perna Renauxiana</i> , d'Orb.,
<i>Turritella Requieniana</i> , d'Orb. sp.,		<i>Ostrea</i>
— <i>Renauxiana</i> , d'Orb.		10

6. Grès à cailloux roulés de quartz	20
7. Lumachelle d'Huitres et de Pernes.	0 ^m 50
8 à 11. Sables avec veines de grès en losanges, grès devenant plus compactes en haut.	60

Total. 156^m50

(1) Cette coupe a été relevée en 1861 par M. Hébert, et en 1872 par M. Toucas, auteur de la fig. 5 représentant toutes les couches comprises entre Mondragon et la vallée de Pereyrols (n°s 1 à 35).

Tout cet ensemble forme un même tout auquel nous laissons le nom de *grès de Mondragon*.

12 et 13. Grès glauconieux à Bryozoaires et *Epiaster*, calcarifère en haut 50^m

14. Calcaire marneux et glauconieux, avec *Epiaster*, *Holaster*, Bryozoaires, Inocérames, et

Ammonites Deverianus, d'Orb.,

— *Prosperianus*, d'Orb. 30

Ces grès calcaires à *Epiaster* (12 à 14) ont des caractères tout-à-fait différents des précédents.

15 à 17. Grès tendres, avec nombreux petits spongiaires arrondis, les mêmes que ceux du n° 13 de la coupe de Saint-Pancrace à Bagnols, et en outre :

Ammonites Deverianus,

— *papalis*, d'Orb.,

Ammonites peramplus, Sow.,

Callianassa Archiaci, A. M. Edw. 41

18. Grès tendre, avec fossiles à test calcaire :

Callianassa Archiaci,

Ammonites papalis, d'Orb.,

Eulimus amphora, d'Orb.,

Cardium productum, Sow., a. c.,

Trigonia scabra, a. r.,

Cucullæa Moutoniana?, d'Orb. 0^m50

19 à 22. Grès à petites Huitres. 17^m50

23 à 28. Grès ferrugineux, gisement principal des fossiles d'Uchaux, avec :

Callianassa Archiaci,

Ammonites Requienianus, d'Orb.,

— *Bravaisianus*, d'Orb. 30

Les numéros 12 à 28 forment le 2^e sous-étage de Sc. Gras, dont l'ensemble peut se subdiviser ainsi :

N^{os} 12 à 14. Grès à *Epiaster*. 80^m

15 à 28. Grès avec les fossiles d'Uchaux. 89

Total. 169^m

Les couches qui viennent ensuite forment une série bien distincte de la précédente. Celle-ci est essentiellement calcarifère ; les fossiles y sont souvent à l'état siliceux et colorés en rouge par l'oxyde de fer ; on peut les dégager de la roche à l'aide d'une dissolution étendue d'acide. — Le n° 29, que l'on rencontre un peu avant les Lançons, et la plus grande partie des assises qui viennent ensuite, sont des sables ou des grès siliceux ; les fossiles qu'ils renferment ne peuvent en être dégagés de la même façon.

La nouvelle série présente aussi des caractères paléontologiques particuliers. Elle renferme en abondance de petits Rudistes mal conservés, de petites Huitres, etc. Les *Ammonites* manquent.

C'est une autre faune, bien qu'un certain nombre d'espèces des

niveaux inférieurs, surtout parmi les bivalves, s'y montrent de nouveau :

29. Sables grossiers, plus ou moins agglutinés en masses irrégulièrement stratifiées, et renfermant des cailloux et des fossiles roulés des couches précédentes : *Cardium productum*, *Trigonia scabra*. Cette assise semble un cordon littoral solidifié. 12^m
30. Grès grossiers, en lits réguliers, alternant avec des lits minces de sables terminés par un lit de Rudistes, petites Sphérulites, Hippurites, Radiolites et *Plagioptychus* indéterminables, mais indiquant des espèces nouvelles. Cette couche renferme en outre :

<i>Pectunculus Requierianus</i> , d'Orb.,		<i>Syntrastrea systella</i> , (Defr. sp.)
<i>Hippurites Requieri</i> , Math.,		d'Orb.
<i>Trigonia limbata</i> , d'Orb.,		<i>Astrea varians</i> , Mich.,
<i>Spondylus</i> ,		— <i>reticulata</i> , Mich.,
<i>Ostrea Tisnei</i> , Coquand,		<i>Stylina provincialis</i> , Mich.

Ces fossiles sont silicéo-ferrugineux. 8

31. Banc de grès assez compacte, avec *Ostrea* et lumachelle de Turritelles 6
32. Marnes jaunes sableuses. 6
33. Grès grossiers et sables non stratifiés, semblables à 29. 15
34. Grès grossiers en lits réguliers, avec quelques fossiles (petites Huitres) 8
35. Grès sableux non stratifiés 4

Total. 59^m

Ces couches, qui constituent le fond de la vallée de Pereyrols, se trouvent à peu près à une altitude de 100 à 120 mètres.

Au sud de cette vallée s'élève la colline de Montmout (alt. 230 mètres). Le plongement continuant au sud, l'épaisseur des couches constituant cette élévation doit atteindre au moins 150 mètres.

Ce sont des grès et sables grossiers peu fossilifères (*Ostrea plicifera*, Duj. sp., *O. Mornasiensis*, Héb. et Mun., petites Sphérulites), terminés par les calcaires formant l'escarpement de Saint-Paul-de-Popé, au dessous desquels se trouve un lit de fossiles analogues à ceux d'Uchaux.

On peut évaluer cette série à environ 160 mètres.

Tout ce puissant système de grès grossiers, à partir du n° 29, correspond au troisième sous-étage de Sc. Gras.

Ce système vient plonger sous les couches qui constituent les hauteurs de Mornas, nouvelle série encore plus puissante de sables et grès grossiers, surmontée d'une épaisse masse de calcaires à grains de quartz; c'est le 4^e sous-étage de Sc. Gras. L'épaisseur en est d'environ 275 mètres.

Enfin viennent des calcaires à *Hippurites*, riches en fossiles dans un ravin situé entre les fermes de Valbonnet et du Colombier. On y rencontre :

<i>Hippurites cornuaccinum</i> , Bronn (cité par Sc. Gras),	<i>Toucasia Toucasi</i> , (d'Orb. sp.) Munier-Ch.,
<i>Hippurites organisans</i> , Montf.,	<i>Plagiptychus Aguiloni</i> , d'Orb. sp.,
<i>Radiolites excavata</i> , d'Orb.,	— <i>Coquandi</i> jeune,
<i>Sphærolites Sauvagesi</i> , d'Orb. sp.,	<i>Episeris macrostoma</i> .

Ces couches, qui appartiennent sans aucun doute possible au grand horizon du calcaire à *Hippurites cornuaccinum*, plongent sous le système lignitifère de Piolenc qui les recouvre en stratification discordante. Épaisseur, 15 mètres.

La série des couches énumérées dans la coupe précédente se décompose en groupes naturels ainsi qu'il suit :

1 ^{er} SYSTÈME. Grès de Mondragon (n ^{os} 1 à 11) :	
Assise inférieure : Grès à fossiles de Rouen et Trigonies du Maine (56 ^m) ;	
mais dans la coupe de l'Étang cette assise aurait au moins	75 ^m
Assise moyenne : Grès à lignites ; manque à l'Étang.	30
Assise supérieure : Grès et sables presque sans fossiles : <i>Ostrea columba</i>	60
Épaisseur totale.	165 ^m
2 ^e SYSTÈME. Assise inférieure : Grès calcarifères à <i>Epiaster</i> (n ^{os} 12 à 14).	
Assise supérieure : Grès à fossiles d'Uchaux (n ^{os} 15 à 28)	80 ^m 89
3 ^e SYSTÈME. Grès grossiers à petits Rudistes, terminés par le calcaire de Saint-Paul-de-Popé	
4 ^e SYSTÈME. Grès grossiers, surmontés de calcaires à grains de quartz (grès de Mornas).	221 275
5 ^e SYSTÈME. Calcaire à <i>Hippurites cornuaccinum</i>	15

Une coupe du nord au sud, prise par l'un de nous, de Boncavail (5 kilomètres à l'est de Mondragon) à Piolenc, a donné une succession semblable d'horizons fossilifères, mais avec des épaisseurs de couches beaucoup moindres :

3. Coupe de Boncavail à Piolenc

(pl. xvii, fig. 6),

par M. TOUCAS.

Le n^o 1 de cette coupe est formé par le grès sableux (n^{os} 15 et 16 de la coupe précédente) 30^m

2. Grès marneux, avec fossiles à test calcaire (n^{os} 17 et 18) : *Nautilus sublaevigatus* ?, d'Orb., Cucullées et petits spongiaires ronds ferrugineux 3

3. Grès tendre ferrugineux, avec nombreux fossiles à test silicifié (n^{os} 19 à 23) :

<i>Callianassa Archiaci</i> , A. M. Edw.	<i>Voluta elongata</i> , d'Orb.,
<i>Ammonites Bravaisianus</i> , d'Orb., r.,	<i>Rostellaria ornata</i> , d'Orb., a. c.,
— <i>Requienianus</i> , d'Orb., a. r.,	<i>Teredo Requienianus</i> , Math.,
<i>Baculites</i> ,	<i>Cucullæa Matheroniana</i> , d'Orb.,
<i>Omphalia Requieniana</i> , d'Orb. sp. (1),	<i>Trigonia scabra</i> , Lam., a. c.,
<i>Turritella Uchauxiana</i> , d'Orb.,	<i>Cardium hillanum</i> , Sow., c.,
— <i>granulatoides</i> ?, d'Orb.,	<i>Pectunculus Requienianus</i> , d'Orb.
— <i>Verneuiliana</i> , d'Orb.,	<i>Ostrea vesiculosa</i> , Sow.,
<i>Natica bulbiformis</i> , Sow.,	<i>Eupsammia Uchauxiana</i> .
— <i>lyrata</i> , Sow.,	

Certaines espèces sont plus abondantes dans certains points de cette couche que dans d'autres. L'un des gisements les plus riches est entre la hauteur de Lamberthe et la grange de Bonecavil. Cette couche renferme aussi de nombreux petits sphéroïdes ferrugineux, qui, ainsi que ceux du n^o 2, paraissent être la même espèce que les spongiaires calcaires des n^{os} 15 à 17 de la coupe de Mondragon à la vallée de Pereyrols 2^m

4. Grès plus durs, moins fossilifères (n^{os} 24 à 26). 2

5. Grès ferrugineux, très-fossilifères; deuxième niveau des fossiles à test silicéo-ferrugineux, n^o 27, caractérisé surtout par de grandes espèces :

<i>Cucullæa Matheroniana</i> ,	<i>Cardium productum</i> ,
<i>Trigonia scabra</i> ,	<i>Eulimus amphora</i> , d'Orb. 2

6. Grès calcarifère en plaquettes (n^o 28). 1

7. Grès jaune ferrugineux, avec nombreux Polypiers et Rudistes :

<i>Heliastrea cribraria</i> , Edw. et H.,	<i>Polytremacis Blainvilliana</i> , Edw.
<i>Heterocania crassilamella</i> , Edw. et H.,	et H.,
<i>Stephanocania formosissima</i> , Edw.	<i>Sphærolites</i> , n. sp.,
et H.,	<i>Ostrea Tisnei</i> , Coq.,
<i>Centrastrea systella</i> , Edw. et H.,	<i>Spondylus</i> , etc. 3

Cette couche représente parfaitement le n^o 30 de la coupe précédente ; d'où il suit que le n^o 29 manque.

8. Lumachelle de Turritelles (n^o 31). 2

9. Grès grossiers, avec grains de quartz, alternant avec des sables argileux jaunes (n^o 32 et 33) 15

10 à 12. Grès à grains de quartz et *Ostrea Mornasiensis* 20

13. Calcaire marneux, avec Inocérames. 4

14. Grès en plaquettes, avec Turritelles. 6

15 à 18. Grès et sables, avec petites Sphérolites, *O. Mornasiensis* et *O. plicifera* 27

19. Sables blancs et jaunes non stratifiés 6

20. Grès jaunes assez friables, avec Huitres et oursins. 25

21. Grès en plaquettes très-calcarifères et très-compactes, formant le sommet de la chaîne de Mornas, avec de rares fossiles (*Ostrea* et *Sphærolites*). 30

22. Calcaires marneux à rudistes de la coupe précédente, renfermant les fossiles déjà cités 15

(1) L'espèce des lignites de Mondragon qui porte le même nom est différente de celle-ci.

Malgré ces différences dans les épaisseurs des mêmes couches, prises à quelques kilomètres de distance, il n'en est pas moins très-remarquable de retrouver les mêmes horizons fossilifères jusque dans leurs moindres détails.

En résumé, la coupe précédente donne :

1^o Le système des grès d'Uchaux, moins les grès à *Epiaster*. L'épaisseur est ici de 41^m seulement au lieu de 89, diminution qui porte surtout sur les couches les plus fossilifères, nos 2 à 6 (nos 16 à 28 de la coupe fig. 5), qui se réduisent à 11^m au lieu de 59 ;

2^o Le système des grès grossiers à *Ostrea plicifera*, *O. Mornasiensis* et *Sphærulites* (nos 7 à 18), qui a pour épaisseur 77^m au lieu de 220 ;

3^o Le système des grès de Mornas (nos 19 à 21), dont l'épaisseur est de 61^m au lieu de 275 ;

4^o Les calcaires à *Hippurites cornuaccinum*.

Cette dernière assise supporte le bassin lignitifère de Piolenc (nos 23 à 32), décrit par Sc. Gras, et qui est du même âge que celui du Beausset et du Plan d'Aups.

Comme on l'a déjà dit, et comme l'indique la figure 6, les couches à lignites (23 à 33) reposent en stratification discordante sur le calcaire à Hippurites. Elles sont recouvertes par une couche de mollasse (34).

Lorsqu'on continue vers le sud, et tout près de la station du chemin de fer, on voit sortir de dessous ces couches à lignites, avec une inclinaison inverse, c'est-à-dire plongeant vers le nord, les couches suivantes, en allant de haut en bas :

Grès marneux, avec <i>Hippurites organisans</i> et <i>Plagiptychus Aguilloni</i> (n° 22)	8 ^m
a, b, c, Grès et sables.	25
e et f, Grès et marnes à <i>Ostrea plicifera</i> et <i>O. Mornasiensis</i>	25

Nous allons reprendre notre étude à Mondragon et la continuer vers le nord-est, c'est-à-dire vers Bollène.

4. Coupe au nord de Mondragon, de la Taladette à Sommelongue

(pl. xvii, fig. 7),

par M. TOUCAS.

Sc. Gras (1) a donné cette coupe d'une manière générale et a très-bien indiqué la succession des assises qui se reproduisent symétriquement, mais avec un plongement plus fort, au nord du dos d'âne qui constitue le plateau depuis le vieux château de Mondragon jusqu'à Beauchamp.

1 Op. cit., p. 150.

Voici les principaux détails de cette coupe tels qu'ils ont été relevés par M. Aristide Toucas :

1. Le plateau est formé par un calcaire marneux, avec nombreux *Epias-ter*, *Ammonites Deverianus*, *Inoceramus labiatus*, etc.
2. Grès sableux argileux (n^{os} 15 et 16 de la coupe de Mondragon à Piolenc). - 15^m
3. Couche à fossiles à test calcaire (n^{os} 17 et 18), avec *Ostrea vesiculosa* ?, Sow., Nautilus, fragments d'*Ammonites*, petits spongiaires ronds ferrugineux. 3
4. Grès à fossiles ferrugineux (1^{er} niveau, n^{os} 19 à 23) fournissant ici un grand nombre d'espèces. Outre la plupart de celles que nous venons de citer de Boncavail, on y rencontre :

<i>Serpula filiformis</i> ,		<i>Cyclolites numismalis</i> , Bronn.
<i>Nautilus sublævigatus</i> , d'Orb.,		<i>Trochosmilia compressa</i> ,
<i>Ammonites Prosperianus</i> , d'Orb.,		

- | | |
|--|---|
| et de petits spongiaires ferrugineux | 2 |
| 5. Grès peu fossilifères (n ^{os} 24 à 26). | 4 |
| 6. Grès à fossiles ferrugineux (2 ^e niveau, n ^o 27), avec petits lits marneux. | |
- Les fossiles sont assez nombreux dans cette couche, qui, indépendamment de plusieurs espèces déjà citées à ce niveau, a fourni les suivantes :

<i>Chenopus simplex</i> , d'Orb.,		<i>Voluta elongata</i> , Sow.,
<i>Turritella Uchausiana</i> , d'Orb.,		<i>Natica bulbiformis</i> , Sow.. . . .

- | | |
|---|---|
| 7. Grès calcaireux (n ^o 28) | 2 |
| 8. Grès jaunes, avec Polypiers et Rudistes, comme dans le n ^o 30 ; le n ^o 29 manquerait ici comme à Boncavail. On trouve encore dans cette couche, indépendamment de l' <i>Ostrea Tisnei</i> , Coq. : | |

<i>Spondylus hystrix</i> , Goldf.,		
<i>Astrea pseudomeandrina</i>		2

- | | |
|---|--------------------|
| 9. Grès jaune, pétri de Turritelles (n ^o 31). | 1 |
| 10. Grès à grains de quartz, avec sables intercalés, renfermant l' <i>Ostrea Mornasiensis</i> | 8 ^m 50 |
| 11. Nouveau gres à Turritelles. | 2 |
| 12. Grès à <i>Ostrea Mornasiensis</i> et grains de quartz | 14 ^m 50 |
| 13. Calcaire marneux | 2 |
| 14. Grès à grains de quartz, avec petites <i>Ostrea</i> ; à peu près au milieu se trouve un lit qui renferme en outre des Sphérulites, des Spondyles et l' <i>Ostrea Tisnei</i> | 21 ^m 50 |
| 15. Calcaires marneux blanchâtres. | 3 |
| 16. Sables jaunes non stratifiés. | 6 |
| 17. Grès compactes avec <i>Ostrea</i> | 45 |
| 18. Sables jaunes argileux, non stratifiés, qui s'enfoncent sous les argiles plastiques de Noyères (peut-être tertiaires). | 6 |

En comparant cette dernière partie de la coupe de Sommelongue, depuis la couche 8. avec celle de Boncavail, le raccordement est facile, et ce raccordement peut ensuite être étendu à la coupe de Mondragon à Piolenc.

Les trois coupes (fig. 5, 6 et 7) réunies nous donnent pour le bassin d'Uchaux la constitution suivante, de bas en haut :

	COUPES		
	de MONDRAGON à PIOLENC.	de BONGAVAIL à PIOLENC.	de SOMMELONGUE
Grès de Mondragon	156 ^m	»	»
Grès à <i>Epiaster</i>	80	»	»
Grès à <i>A. papalis</i>	40	33 ^m	18 ^m
Grès d'Uchaux	49	8	11
Grès de Mornas	496	138	106
Calcaire à <i>H. organisans</i>	15		manque

Nous allons actuellement suivre les mêmes couches au nord de la vallée de Noyères, occupée par un dépôt d'argile plastique.

5. Coupe de Noyères à Bollène

(pl. XVII, fig. 8),

par M. TOUCAS.

Pour plus de clarté nous prendrons cette coupe de Bollène à Noyères, c'est-à-dire de bas en haut :

1. Grès calcarifères, pétris de Bryozoaires, à la base même des hauteurs situées au sud-est de Bollène 15^m
2. Calcaires marneux glauconieux, à *Epiaster Guerangeri* ?, *Holaster*, *Inoceramus labiatus* ? 20
3. Sables ou grès très-sableux 2
4. Grès compactes 4
5. Sables jaunes stratifiés 3
6. Grès grossiers très-compactes, avec :
Ostrea columba (var. *minor* et *media*),
Trigonia scabra, Lam.,
Natica lyrata, Sow. 3
7. Sables jaunes stratifiés, avec grains de quartz 4
8. Grès jaunes très-fossilifères, véritable lumachelle, avec fossiles d'Uchaux 2
9. Grès en plaquettes, très-compacte 2
10. Grès compacte avec *Sphærolites*, *Ostrea Tisnei*, *Spondylus*, *Eulimus amphora*, nombreux polypiers 1
11. Grès compacte siliceux 3
12. Sables jaunes 2
13. Grès gris, avec grains de quartz jaune, renfermant des Spondyles et des Turritelles 5
14. Grès compacte, avec *Ostrea Tisnei* 0^m50
15. Grès avec petits grains de quartz blanc 3
16. Grès jaunes à *Ostrea plicifera*, Duj. sp. 1
17. Grès compactes, en plaquettes, pétris d'Inocérames et de Turritelles 2
18. Grès jaune tendre 2
19. Grès gris, assez compactes, alternant avec des lits de grès jaunes 15

20. Sables jaunes argileux non stratifiés. 6^m
 21. Argiles plastiques.

En comparant cette coupe à celle des environs de Mondragon (fig 5), il est facile de constater que les couches 1 et 2 correspondent aux grès et calcaires glauconieux à *Epiaster* (nos 12 à 14 de Mondragon), dont on ne voit pas la base sur cette coupe. Épaisseur visible, 35 mètres.

Un autre horizon bien reconnaissable est le n° 10, qui représente le n° 30 de Mondragon ou les grès grossiers à polypiers et rudistes.

Les grès fossilifères d'Uchaux, bien caractérisés ici, correspondent aux couches nos 6, 7, 8 et 9, et ont une épaisseur totale de 11 mètres.

La série des grès grossiers n'a plus ici que 40 mètres environ, au lieu de 106 comme à Sommelongue.

La vallée de Bollène est sur une assez grande largeur occupée par le diluvium. Mais les mêmes grès verdâtres, calcarifères, à Bryozoaires (n° 1, fig. 9), supportent, d'après M. Toucas, le massif qui est au sud de Saint-Paul-Trois-Châteaux, et viennent affleurer au pied de la Chapelle Saint-Just, à une altitude de 110 à 115 mètres. Ils sont surmontés par les grès marneux à petits spongiaires ronds et calcaires (n° 2); puis vient une épaisse assise de sables argileux ferrugineux, sans fossiles (n° 3), qui représente peut-être la série des grès d'Uchaux, mais qui aussi pourrait être la base de la série tertiaire (mollasse, nos 4 à 8).

§ 4. — RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS,

par MM. HÉBERT et TOUCAS.

D'après les diverses coupes données dans ce travail, on peut se rendre compte de la disposition générale des couches du sud au nord, depuis Orange jusqu'au delà de Clansayes. Cette région forme un vaste bassin dont Uchaux occupe le centre, et qui est limité au sud et au nord par les couches relevées du néocomien moyen (calcaire urgonien). Un pli saillant, orienté est-ouest, à la latitude de Mondragon, et amenant au jour les couches correspondantes à la craie de Rouen, partage ce bassin en deux dépressions : l'une dont Piolenc est le centre, et l'autre correspondant à la vallée de Noyères. A partir de cette vallée, les couches se relèvent régulièrement vers le nord, quoiqu'avec une inclinaison assez faible.

De même, toute la partie du bassin d'Uchaux située sur la rive droite du Rhône est partagée en deux par le bombement qui s'étend de Carsan aux bois de Valbonne, dans le prolongement de celui de Mondragon à Uchaux.

Les parties constitutives du terrain crétacé supérieur peuvent être groupées de la manière suivante, de bas en haut, en tenant compte

exclusivement de leurs caractères propres, et abstraction faite des rapports qu'elles peuvent présenter avec les dépôts des autres bassins:

1^{er} ÉTAGE. — CRAIE GLAUCONIEUSE.

Assise inférieure : Marnes et grès à *Turritiles Bergeri*, *Pecten asper*, etc.;

Assise supérieure : Grès et marnes à lignites et *Ostrea columba*.

2^e ÉTAGE. — 1^{er} sous-étage (1) : — GRÈS D'UCHAUX.

C'est surtout dans les coupes de la région centrale que la distribution des fossiles se manifeste avec le plus de clarté. Déjà nous avons vu qu'une assise inférieure, épaisse de 80 mètres au sud de Mondragon, de 35 à 40 au nord, est caractérisée par les *Epiaster* et les Inocérames; nous lui avons donné le nom de *grès à Epiaster*.

Cette assise se rencontre avec les mêmes caractères au sud, à Orange, et à l'ouest, vers Carsan.

Au-dessus de cette assise inférieure nous avons reconnu partout des grès plus sableux, renfermant une grande quantité de petits spongiaires ronds à l'état calcaire, et en outre les *Ammonites Deverianus*, *A. papalis*, *A. peramplus*.

Ces couches, épaisses de 40 mètres à Mondragon, constitueront l'*assise moyenne*.

Enfin, les couches riches en gastéropodes, caractérisées par les *Ammonites Requienianus* et *A. Bravaisianus*, formeront l'*assise supérieure*, dont la puissance est de 49 mètres.

De là, trois assises à introduire dans ce sous-étage des *grès d'Uchaux*, savoir :

Assise inférieure : Calcaire marneux et grès à Inocérames et *Epiaster* ;

Assise moyenne : Grès sableux ou marneux, à *Ammonites papalis* et petits spongiaires ;

Assise supérieure : Grès ferrugineux, à *Ammonites Requienianus* et *A. Bravaisianus*, etc.

2^e ÉTAGE. — 2^e sous-étage : — GRÈS DE MORNAS OU GRÈS GROSSIERS A POLYPIERS ET PETITS RUDISTES.

Le deuxième sous-étage, bien que renfermant des fossiles communs avec le premier, s'en distingue par sa nature minéralogique, aussi bien que par les fossiles qu'il renferme (Polypiers et Rudistes). Il atteint près de 500 mètres au sud de Mondragon, et seulement 138 au nord; mais ce qui lui donne surtout le caractère d'une division indépendante, c'est qu'il manque sur la rive droite du Rhône, bien que les sous-étages

(1) Voir, à la fin de ce résumé, le tableau de classification

inférieur et supérieur y soient cependant incontestablement représentés.

Nous pensons que la base de ce sous-étage doit correspondre à la zone à *Radiolites cornuastoris*. Cette espèce est citée d'Uchaux, mais on n'a point précisé sa position stratigraphique, et M. Requier n'en a pas laissé un seul exemplaire dans sa collection déposée au musée d'Avignon. Ce fossile est d'ailleurs très-rare autour du bassin du Beausset, où l'*Hippurites Requienianus* est plus généralement répandu. Or la même espèce n'est pas rare à la base de notre deuxième sous-étage.

D'après tout ce qui précède, on voit que les grès d'Uchaux ne sauraient être considérés comme équivalents de ceux qui séparent les deux zones de Rudistes de la craie moyenne, au Beausset, aux Martigues, à la Ciotat, etc.

2° ÉTAGE. — 2° sous-étage ; assise supérieure : — CALCAIRE A HIPPURITES ORGANISANS.

3° ÉTAGE. — SABLES ET GRÈS A LIGNITES DE PIOLENC.

Il y a un changement complet de faune entre le premier groupe et le second ; aussi les considérons-nous comme appartenant à deux étages différents.

Le second et le troisième, grès d'Uchaux et grès de Mornas, renferment des fossiles communs, mais pas en Céphalopodes ; ce sont des sous-étages.

Le quatrième groupe se rattache au troisième par des affinités encore plus étroites ; nous le considérons comme l'assise supérieure du deuxième sous-étage. Nous avons eu peu de renseignements nouveaux à donner sur cette assise supérieure, sauf toutefois la présence du *Sphaerulites cylindraceus*, Desm. sp., dans l'horizon de l'*Hippurites cornuaccinum*.

Enfin, le cinquième groupe naturel du bassin d'Uchaux, les grès à lignites, par sa discordance de stratification sur le quatrième et ses autres caractères, se présente bien comme la base d'un nouvel étage, qui sera le troisième du terrain crétacé supérieur.

§ 5. COMPARAISON DU TERRAIN CRÉTACÉ SUPÉRIEUR DU BASSIN D'UCHAUX AVEC CELUI DES AUTRES BASSINS CRÉTACÉS DE LA FRANCE, par M. HÉBERT.

1. Craie glauconieuse.

Il y a dans la succession générale des couches étudiées dans ce travail quelques points de repère qui permettent un raccordement facile.

Je citerai d'abord, à la base, les couches de grès glauconieux passant au calcaire, qui renferment à Clansayes, Bédouin, Orange, Salazac, etc., la faune de Rouen et du Hâvre, savoir :

Turrilites Bergeri,
— *costatus*,
Ammonites falcatus,
— *inflatus*,
— *varians*,
— *Rotomagensis*,
Nautilus triangularis,
— *elegans*,
Belemnites ultimus,

Trigonia spinosa,
Inoceramus striatus,
Pecten asper,
Ostrea conica,
Holaster subglobosus,
— *nodulosus*,
Epiaster distinctus,
Hemiaster bufo,
Holectypus crassus.

Les couches qui contiennent ces fossiles ont des puissances très-variables, de 10 à plus de 200 mètres.

Quelques fossiles des grès du Maine, comme la *Trigonia sulcataria*, accompagnent cette faune; mais c'est surtout à la partie supérieure que les Trigonies du Maine sont abondantes et variées.

L'absence de ces Trigonies à Clansayes, et leur cantonnement au-dessus des couches à faune de Rouen, auprès de Carsan, montrent qu'elles caractérisent un niveau supérieur.

Les grès à Trigonies du Maine sont donc, dans le bassin du Nord, supérieurs à la faune de Rouen, avec laquelle d'ailleurs ils se lient dans les deux bassins. Ainsi, les grès de l'Étang, près Mondragon, où les *Ammonites Rotomagensis* et *A. varians* se trouvent au milieu des grès à *Trigonia affinis* et *T. sulcataria*, reproduisent un mélange semblable à celui qu'on observe au Mans, où l'*Ammonites Rotomagensis* accompagne les Trigonies dans des couches bien supérieures à la craie de Rouen, qui se montre dans tout le Perche avec ses caractères typiques.

C'est au-dessus de ces couches à Trigonies que viennent les lignites de Mondragon et de Saint-Paulet, intercalés dans des grès à *Ostrea columba* et recouverts par les grès marneux calcarifères à *Inoceramus labiatus*, *Ammonites nodosoïdes*, etc., fossiles caractéristiques de notre craie marneuse du Nord.

Ces grès ou calcaires marneux forment un horizon bien marqué, et avec eux la faune change brusquement, sauf l'*Ostrea columba*, qui, ici comme dans le Nord, franchit la limite.

Tout ce qui est au-dessous de cette limite appartient à notre grand étage de la craie glauconieuse. On y reconnaît donc les deux sous-étages correspondant à la craie de Rouen et aux grès du Maine, et on remarquera que les lignites du Gard et de Vaucluse sont toujours supérieurs aux grès à Trigonies du Maine, lesquels viennent au-dessus de

la zone à *Anorthopygus orbicularis*, tandis que ceux des Charentes (Angoulême, Ile-d'Aix) sont inférieurs aux couches de Fouras à *Anorthopygus orbicularis*, *Codiopsis doma*, *Orbitolina concava*, etc., base des grès du Maine.

Ces lignites ne sont donc pas contemporains(1). Ceux de l'Aquitaine, plus anciens que les grès du Maine, sont probablement de l'époque de la craie de Rouen ; ceux de Mondragon paraissent synchroniques des couches à *Ostrea biauriculata* du Maine, et des couches à Ichthyosarcolites de l'Aquitaine, supérieures à ce niveau, de même qu'aux couches à *Heterodiadema Lybicum* de Provence.

Il est à remarquer que toute la craie glauconieuse de notre coupe de Clansayes appartient à la craie de Rouen ; mais les fossiles y sont distribués de façon à indiquer, comme à Rouen, trois assises ou horizons.

L'assise inférieure renferme l'*Ammonites inflatus* (de grande taille) et le *Turrilites Bergeri*. Il en est de même dans le bassin de Paris, au Havre et à Rouen. Dans le pays de Bray et à Montblainville, la première espèce est fréquente à ce niveau, qu'on désigne souvent sous le nom de *gaize*. Mais partout ces fossiles sont associés avec des espèces caractéristiques des couches de la craie glauconieuse qui viennent par-dessus ; partout aussi il y a passage de cette assise à la suivante. Elle fait donc bien partie intégrante de la craie glauconieuse.

L'assise moyenne, à Clansayes, renferme abondamment le *Belemnites ultimus*, rare dans le bassin de Paris, l'*Holaster marginalis* et l'*Ammonites varians*.

Enfin l'assise supérieure contient, comme à Rouen, l'*Holaster subglobosus* qui ne paraît pas descendre plus bas.

À Bédouin, l'assise inférieure à *Turrilites Bergeri* existe seule, reposant sur une masse puissante de sables qui paraît dépendre du même étage.

Au sud, à Orange, le sous-étage tout entier est épais de 10 mètres seulement ; les fossiles des trois zones y sont confondus.

À Salazac, le sous-étage inférieur a une épaisseur de 30 mètres environ. Les couches les plus basses, sur une hauteur de 8 mètres, renferment : *Ammonites inflatus*, *Turrilites Bergeri*, avec : *Holaster nodulosus*, *Hemiaster bufo*, *Epiaster distinctus*. Ces fossiles appartiennent donc bien à une seule et même faune.

Dans des couches plus élevées, le *Belemnites ultimus* et l'*Orbitolina concava* abondent. Ces couches sont recouvertes elles-mêmes par les grès à *Trigonia affinis* et *T. Deslongchampsii* du Maine, réduits à 2 ou

(1) V. Coquand, *Bull. Soc. géol. Fr.*, 2^e sér., t. XIV, p. 61 ; 1856.

3 mètres d'épaisseur, tandis qu'à Mondragon ces grès à Trigonies ont 75 mètres de puissance.

Ainsi, dans tout le pourtour du bassin d'Uchaux, non-seulement il est possible de distinguer le système qui correspond à la craie glauconieuse de Rouen, mais encore les assises qui la constituent s'y montrent dans leurs positions relatives, et la faune des grès du Maine vient se placer plus haut.

Je considère ces grès avec Trigonies du Maine comme formant l'assise inférieure du sous-étage supérieur. L'assise supérieure sera composée de grès à *Ostrea columba*, avec lignites intercalés, dont la puissance varie de 20 à 90 mètres.

A Mondragon, j'ai remarqué que ces grès se terminent, comme les calcaires à Ichthyosarcolithes de la Bédoule (1), par une surface usée et ravinée qui indique une irruption sédimentaire.

II. Grès d'Uchaux.

Nous avons compris sous cette désignation toutes les couches qui surmontent les précédentes, depuis les calcaires marneux à Inocérames et *Epiaster*, jusques et y compris les grès à fossiles siliceux d'Uchaux, situés au-dessous des grès grossiers à polypiers et petits rudistes. Ceux-ci constitueront un troisième groupe naturel.

Ainsi limitée, la série des grès d'Uchaux présente, comme nous l'avons vu, trois assises dont les faunes ont des caractères spéciaux que je dois rappeler. Ce sont :

Assise inférieure : Calcaire marneux ou grès calcarifères avec :

Nombreux <i>Epiaster</i> , voisins de l'E.		<i>Ammonites nodosoides</i> , Schlüter.
<i>Guerangeri</i> , Cott.,		— <i>Deverianus</i> , d'Orb.,
<i>Inoceramus labiatus</i> , Schl. sp.,		— <i>Prosperianus</i> , d'Orb.

Ces espèces, surtout les deux premières, indiquent un horizon très-nettement accusé dans toute l'Europe, la base de la craie marneuse de Rouen, de Fécamp, du cap Blanc-Nez, de Douvres et d'Allemagne, et la base des marnes à *Hemiaster Verneuli* de la Bédoule.

Les *Ammonites Deverianus* et *A. Prosperianus* servent de lien à cette assise et à la suivante.

L'épaisseur de cette assise varie de 20 à 80 mètres.

Assise moyenne : Grès calcarifères, avec fossiles ayant généralement le test calcaire, renfermant :

<i>Callianassa Archiaci</i> , A. M. Edw.,		<i>Ammonites peramplus</i> , Sow.,
<i>Nautilus sublaevigatus</i> , d'Orb.,		<i>Trigonia scabra</i> , Lam.,
<i>Ammonites Deverianus</i> , d'Orb.,		<i>Ostrea proboscidea</i> , d'Arch.
— <i>papalis</i> , d'Orb.,		

(1) *Loc. cit.*, p. 401.

Ce groupe de fossiles est éminemment caractéristique de la craie de Touraine, du tuffeau de Bourré, type de l'étage *turonien* de d'Orbigny. Nulle part en France ni en Europe, on ne rencontre un équivalent si bien caractérisé de la craie micacée de Touraine.

Avec ces fossiles, se montrent dans les mêmes couches un petit nombre d'espèces de la faune suivante, par exemple :

Eulimulus amphora, d'Orb.

D'autre part, j'y ai reconnu *Pinna decussata*, Goldf., que j'ai recueillie aussi à Rothwerndorf (Saxe) dans les couches à *Inoceramus labiatus*.

Or, comme à Uchaux, la craie à *Inoceramus labiatus* est, en Touraine, immédiatement inférieure à la craie tuffeau à *A. papalis*.

Assise supérieure. — Grès calcarifères, à fossiles siliceux, avec :

Callianassa Archiaci, A. M. Edw.,
Ammonites Requienianus, d'Orb.,
 — *Bravaisianus*, d'Orb.,

Ammonites Prosperianus, d'Orb.,
Ostrea columba, var. *major*,

et les nombreux fossiles si connus d'Uchaux.

En Touraine l'*Ammonites Requienianus* et l'*Ostrea columba* (var. *major*) occupent un niveau supérieur à l'*Ammonites papalis* (1). J'ai eu souvent occasion de le constater. — C'est à la partie supérieure de ce système que M. Triger cite un *Radiolites cornupastoris*.

On voit donc que les trois assises des grès d'Uchaux ont leurs équivalents dans la craie de Touraine, et qu'il y a parfaite concordance, terme à terme.

Si l'on cherche en Aquitaine les équivalents des grès d'Uchaux, on les trouvera dans les couches de Port-des-Barques, à *Hemiasiter Verneuili*, qui recouvrent les derniers bancs à *Caprina adversa*, et dans celles qui les surmontent : marnes crayeuses à *Ostrea columba major*, calcaires marneux et crayeux à *Ammonites Rochebruni*, *A. Fleuriusianus*, *A. papalis*, *A. peramplus* (2), *A. Requienianus*, *A. Deverianus*, etc., de Soubise et d'Angoulême, au-dessus desquelles viennent les calcaires à *Radiolites lumbricalis* et *R. cornupastoris*.

Il y a une telle différence entre ces calcaires marneux à *Ostrea columba major* et à *Ammonites*, d'une part, et les calcaires à rudistes qui les recouvrent, de l'autre, que M. Coquand a placé les premiers dans son étage *carentonien*, et les seconds dans son étage *angoumien*.

L'*Ammonites Rochebruni*, Coq., accompagne à la Bédoule l'*A. nodosoïdes*. J'ai recueilli à la base des couches de Port-des-Barques un

(1) Cotteau et Triger, *Echinides du dép. de la Sarthe*. Tableau du terrain crétacé.

(2) *Bull. Soc. géol. Fr.*, 2^e sér., t. XIV, p. 846; *Synopsis des fossiles des Charentes*, p. 61.

magnifique *Ammonites peramplus* et un *Holaster* nouveau qui se trouve aussi à Mondragon et à Noyères à la partie supérieure des grès à *Epiaster*.

Si donc on réfléchit aux liens intimes qui unissent entre elles les différentes parties des grès d'Uchaux, aux affinités nombreuses que ces grès présentent avec la craie d'Aquitaine, comprise entre les dernières couches à *Caprina adversa* et les calcaires à *Radiolites lumbricalis* et *R. cornupastoris*, et au brusque changement de faune que ces calcaires manifestent, on sera porté à placer toute la série de ces grès, aussi bien que la craie de Touraine jusqu'à la base de la craie de Villedieu, audessous des couches à *Radiolites cornupastoris*.

On voit que la conclusion que nous avons adoptée plus haut relativement à l'âge des grès d'Uchaux se trouve établie sur des bases légitimes.

Les grès d'Uchaux sont donc inférieurs, et non supérieurs, aux calcaires à *Radiolites cornupastoris*, et il faudra donner un autre nom, par exemple celui de grès des Martigues ou grès du Beausset, aux grès à *Micraster Matheroni*, compris dans la Basse-Provence entre les deux grands horizons de Rudistes.

III. Grès de Mornas.

Le puissant système de sables et de grès grossiers à petits rudistes, polypiers, *Ostrea Tisnei*, *O. plicifera*, *O. Mornasiensis*, etc., dont l'épaisseur atteint 500 mètres entre Mondragon et Mornas, correspond, comme nous l'avons dit, par sa base à la zone à *Radiolites cornupastoris*, et par sa partie supérieure aux grès du Beausset à *Micraster Matheroni*.

On remarquera la singulière variation que ces grès présentent dans leur épaisseur. D'après M. Toucas, ils n'ont plus en effet que 138 mètres au sud de Bonecavail, 106 à Sommelongue, et 40 à Noyères. Ils manquent à Saint-Alexandre, entre Salazac et Bagnols, aussi bien qu'à Saint-Pancrace. Près de Bagnols, des couches à *Hippurites cornuaccinum* se sont déposées directement sur les grès d'Uchaux à *Cucullées* et à *Trigones*, déjà très-réduits.

Le tableau ci-contre représente les relations, telles que je les ai établies dans ce paragraphe, entre les couches du terrain crétacé supérieur du bassin d'Uchaux, jusques et y compris les calcaires à *Hippurites cornuaccinum*, et leurs équivalents dans les quatre principaux bassins de la France: le bassin du Nord, celui de la Touraine, dont le Maine et le Perche ne sont qu'une dépendance, celui de l'Aquitaine et celui de la Provence méridionale.

Ce que j'ai dit, avec des réserves toutes particulières, des grès d'U-

ÉTAGES.	PROVENCE MÉRIDIONALE.	AQUITAINE.	TOURAINÉ.	BASSIN D'UCHAUX.	BASSIN DU NORD.
2 ^e ÉTAGE (TURONIEN, d'Orb.) 2 ^e sous-étage 1 ^{er} sous-étage	Calcaires à <i>Hippurites cornuaccinum</i> .		manquent.	Calcaires à <i>H. cornuaccinum</i> .	manquent.
	Grès à <i>Micraster Matheroni</i> .	manquent.	manquent.	Grès de Mornas.	manquent.
	Calcaires à <i>Radiolites cornupastoris</i> .		manquent.		
	Marnes à <i>Hemiasper</i> <i>Leymeriei</i> , <i>H. Verneuxi</i> et <i>Ammonites nodosoides</i> .	Craie à <i>Ammonites Rochebruni</i> et <i>Ostrea columba gigas</i> . Couches à <i>Terebratella Carantonensis</i> .	Craie de Touraine. Craie à <i>O. columba gigas</i> et <i>Ammonites Requienianus</i> . Tuffeau à <i>Ammonites papalis</i> . Craie à <i>Inoceramus labiatus</i> .	Grès à <i>A. Requienianus</i> et fossiles ferrugineux. Grès à <i>A. papalis</i> . Grès à <i>A. nodosoides</i> et <i>I. labiatus</i> .	manquent. Craie marneuse à <i>I. labiatus</i> et <i>A. nodosoides</i> .
	4. Zone à <i>Heterodiadema Lybicum</i> , etc.	4. Calcaires supérieurs à <i>Caprina adversa</i> .	Grès du Maine. 3. Marnes à Ostracées. 2. Grès à Trigonies. 1. Zone à <i>Anorthopygus orbicularis</i> .	Grès de Mondragon. Grès à <i>O. columba</i> et Grès à lignites. Grès à <i>Trigonia affinis</i> .	manquent.
	3. Marnes à Ostracées.	3. Marnes à Ostracées.			
	2. Calcaires inférieurs à <i>Caprina adversa</i> .	2. Calcaires inférieurs à <i>Caprina adversa</i> .			
	1. Zone à <i>Anorthopygus orbicularis</i> .	1. Zone à <i>Anorthopygus orbicularis</i> .			
1 ^{er} ÉTAGE (CÉNOMANIEN, d'Orb.) 1 ^{er} s.-ét.	Grès ou calcaires à faune de Rouen.	? Lignites de l'île d'Aix et d'Angoulême.	Grès de Ballon, à <i>Orbitolina concava</i> , etc. Craie glauconieuse du Perche.	Grès et calcaires de Clansayes, Bédouin, Orange, Salazac, etc.	Craie de Rouen.

chaux dans ma note du 20 mai 1872 (p. 413 et suivantes), doit donc être rectifié conformément à ces nouvelles études.

Les deux groupes naturels ou *étages* auxquels je suis arrivé par les études précédentes, concordant d'une manière presque complète avec les étages *cénomannien* et *turonien* d'Ale. d'Orbigny, j'ai adopté ces dénominations.

M. Bioche donne lecture du rapport suivant :

Rapport de la Commission de Comptabilité sur les **Comptes**
du Trésorier pour l'année **1872-1873**,

par M. **Bioche**, rapporteur.

J'ai l'honneur de présenter à la Société au nom de la Commission de Comptabilité le résultat de son examen de la gestion du Trésorier pour l'année 1872-73.

I. RECETTES.

Les recettes, prévues pour 19.210 francs, se sont élevées à 22,286 fr., 82 c., soit un excédant de 3,076 fr., 82 c. Cet excédant, qui a été du reste, comme nous le verrons tout à l'heure, plus que compensé par l'augmentation des dépenses, provient uniquement du premier chapitre du Budget (*produits des réceptions et des cotisations*).

Les recettes afférentes à ce chapitre ont été, en effet, de 14,710 fr., 23 c., au lieu de 11,400 fr., c'est-à-dire plus fortes de 3,310 fr., 23 c. Au contraire, le chapitre 2 (*produits des publications*) accuse un déficit de 79 fr., 20 c., et le chapitre 3 (*recettes diverses*) un déficit de 154 fr., 21 c.

Chapitre 1. Les *droits d'entrée* ont dépassé les prévisions du budget de 60 fr. (560 au lieu de 500). Les *cotisations courantes* et les *cotisations arriérées* ont fourni, grâce au zèle et à la vigilance du Trésorier, un excédant de 980 fr., 23 c. (464 fr., 13 c., pour les premières, 516 fr., 10 c., pour les secondes). Quant aux *cotisations à vie*, qui n'avaient été évaluées qu'à 600 fr., elles ont atteint le chiffre de **2,930 fr.** C'est là un fait exceptionnel, et dont l'explication se trouve sans nul doute dans l'annonce de la décision par laquelle la Société a porté pour l'avenir à 400 fr. le chiffre de la cotisation à vie, décision qui, par suite de l'approbation du Conseil d'État, est en vigueur depuis le 19 janvier dernier. D'ailleurs, toutes les cotisations à vie versées cette année ont été placées conformément aux prescriptions du règlement, et nous retrouverons sous l'article 15 des dépenses un excédant qui compense celui que nous signalons ici.

Les cotisations anticipées n'ont atteint que 220 fr. (au lieu de 300).

Chapitre 2. La vente du *Bulletin* et de la *Table* des vingt premiers volumes de la 2^e série a produit 1,646 fr., 50 c.; celle des *Mémoires*, 941 fr., 90 c.; et celle de l'*Histoire des Progrès de la Géologie*, 82 fr., 40 c.; soit, pour l'ensemble de ces trois articles, un excédant de 670 fr., 80 c.

Mais, d'autre part, la souscription du Ministère de l'Instruction publique aux *Mémoires* pour l'année 1873 n'a été touchée que postérieurement au 1^{er} novembre; et aucune somme n'a été encaissée à titre de recettes extraordinaires relatives au *Bulletin*.

Chapitre 3. Par suite du placement des cotisations à vie, le revenu des rentes sur l'État et des obligations de chemins de fer a augmenté pour cette année de 196 fr., 14 c. — Mais le loyer de la Société météorologique, celui de la Société mathématique et le remboursement par ces deux sociétés de leurs frais de chauffage et d'éclairage n'ont fourni que 612 fr., au lieu de 700; et sur l'arriéré de la vente des collections et des doubles de la Bibliothèque, il n'a été touché que 217 fr., 65 c.

II. DÉPENSES.

Comme nous l'avons dit plus haut, les dépenses ont dépassé les prévisions du budget d'une somme assez considérable (24,933 fr., 49 c., au lieu de 19,200 fr., soit 5,733 fr., 49 c., ou près de 30 0/0). Mais cette augmentation provient pour près des quatre cinquièmes du placement des cotisations à vie et de capitaux disponibles; il n'y a donc pas lieu de s'en effrayer.

Chapitre 1. Le chapitre 1^{er} relatif au personnel ne donne lieu à aucune observation.

Chapitre 2. Le chapitre 2 (loyer, contributions, assurance, chauffage et éclairage) s'est élevé à 4,292 fr., 90 c.

Chapitre 3. Il a été payé 511 fr., 02 c., pour le mobilier, et 1,163 fr. pour la bibliothèque; ce qui donne pour l'ensemble du chapitre 3 une augmentation de 874 fr., 02 c., sur les prévisions du budget. C'est là une augmentation considérable; en voici l'explication. Le crédit affecté à la bibliothèque est consacré à solder le port des brochures et publications périodiques étrangères envoyées non affranchies à la Société, — et à payer les frais de reliure des volumes et d'entoilage des cartes. Or, pendant plusieurs années, ce crédit avait été fort minime et absorbé presque entièrement par le port des ouvrages étrangers; il n'avait pu être fait qu'un petit nombre de reliures, que très-peu d'entoilages. La nécessité de remédier à cet état de choses se faisait vivement sentir, et dans le courant de l'année, sur la demande de l'archiviste, le Conseil a voté une addition au crédit primitif.

Chapitre 4. *Publications.* Les frais d'impression du *Bulletin* se sont élevés à 9,020 fr., 51 c., et le port des fascicules à 1,114 fr., 13 c. Il n'a été dépensé pour les *Mémoires* que 1,965 fr., 42 c.; soit pour l'ensemble du chapitre 12,100 fr., 06 c. (au lieu de 11,350 fr.).

Chapitre 5. Les *frais de bureau*, de circulaires, etc., ont absorbé 1,029 fr., 45 c., et les *ports de lettres* 339 fr., 81 c.

Dans ces dernières années, un certain nombre de *cotisations à vie* n'avaient pas été *placées*, malgré les prescriptions du Règlement. La situation financière de la Société s'étant améliorée, grâce au zèle et à la bonne gestion de notre Trésorier, le Conseil a cru devoir consacrer une portion des recettes disponibles à reconstituer le capital des cotisations ainsi aliénées. Cette année, il a été employé dans ce but une somme de 1,058 fr., 25 c. A cette somme, il faut ajouter celle de 3,000 fr. représentant les dix cotisations versées dans le courant de l'exercice.

Enfin, il a été dépensé 130 fr. pour racheter des volumes qui ont servi à compléter des collections du *Bulletin*.

III. RÉSUMÉ.

En résumé, la recette totale s'est élevée en 1872-73 à	22,286 fr. 82
La dépense à	24,933 49
Mais l'excédant de la dépense sur la recette, soit	2,646 67
a été plus que compensé par le solde en caisse au 31 octobre 1872, qui était de	3,700 »
L'encaisse au 31 octobre 1873 était donc de	1,053 33

La situation financière de la Société est donc prospère, grâce, nous devons le répéter, aux soins constants et à l'activité du Trésorier.

La Commission demande à la Société de vouloir bien approuver les comptes de l'année 1872-73, et voter à M. Jannettaz de chaleureux remerciements.

Alb. MOREAU. Edm. PELLAT. A. BIOCHE, rapporteur.

Les conclusions de ce rapport mises aux voix sont adoptées.

Compte des recettes et dépenses effectuées pendant l'année 1872-73.

RECETTES.

DÉSIGNATION des CHAPITRES.	N ^o s des articles.	NATURE des RECETTES	RECETTES		AUGMENTA- TION.	DIMINUTION.
			prévues.	effectuées.		
§ 1. Produits des réceptions et cotisations...	1	Droits d'entrée et de diplôme.	500	560 »	60 »	» »
	2	Cotisations courantes	8,000	8,464 13	464 13	» »
	3	— arriérées	2,000	2,516 10	516 10	» »
	4	— anticipées	300	220 »	» »	80 »
	5	— à vie	600	2,950 »	2,350 »	» »
	6	Bulletin et Table	1,300	1,646 50	346 50	» »
§ 2. Produit des publications..	7	Mémoires	600	941 90	341 90	» »
	8	Histoire des prog. de la géol.	400	82 40	» »	17 60
	9	Recettes extraordinaires....	450	» »	» »	450 »
	10	Allocation ministérielle....	4,000	4,000 »	» »	» »
	11	Souscription ministérielle aux Mémoires	600	» »	» »	600 »
	12	Revenus	2,880	3,076 14	196 14	» »
§ 3. Recettes di- verses	13	Loyer, éclairage, etc., des Sociétés météorologique et mathématique	700	612 »	» »	88 »
	14	Recettes imprévues, etc....	480	217 65	» »	262 35
		Totaux	19,210	22,286 82	4,274 77	1,197 95

DÉPENSES.

DÉSIGNATION des CHAPITRES	N ^o s des articles.	NATURE des DÉPENSES	DÉPENSES		AUGMENTA- TION.	DIMINUTION.
			prévues.	effectuées.		
§ 1. Personnel...	1	Agent	»	» »	» »	» »
	2	Gages	1,000	4,009 »	9 »	» »
	3	Garçon Gratification pour travaux supplé- mentaires	400	100 »	» »	» »
§ 2. Frais de lo- gement	4	Pension de Prosper	200	200 »	» »	» »
	5	Loyer, contribut., assuranc.	3,850	3,791 35	» »	58 65
	6	Chauffage et éclairage	300	501 55	201 55	» »
§ 3. Mobilier...	7	Mobilier	300	511 02	211 02	» »
	8	Bibliothèque, port des bro- chures	500	1,163 »	663 »	» »
§ 4. Publications	9	Bulletin, impression, planch.	8,000	9,020 51	1,020 51	» »
	10	— port	850	1,114 13	264 13	» »
	11	Mémoires, impress., planches	2,500	1,965 42	» »	534 58
§ 5. Dépenses di- verses	12	Frais de bureau, de circu- laires, etc.	700	1,029 45	329 45	» »
	13	Ports de lettres	300	339 81	39 81	» »
	14	Placement de re-ettes dis- ponibles	»	1,058 25	1,058 25	» »
	15	Placement de cotisations à vie	600	3,000 »	2,400 »	» »
	16	Dépenses imprévues	»	130 »	130 »	» »
		Totaux	19,200	24,933 49	6,326 72	593 23

MOUVEMENT DES COTISATIONS UNE FOIS PAYÉES ET DES PLACEMENTS
DE CAPITAUX. EXERCICE 1872-73.

		NOMBRE DE COTISATIONS.	VALEURS.	
			fr.	c.
Recette	antérieurement au 1 ^{er} novembre 1872	195	58,408	55
	pendant l'année 1872-73.	10	3,000	»
Totaux.		205	61,408	55
Legs Robertson			12,000	»
Donation de M. Dollfus-Ausset			10,000	»
Total des capitaux encaissés			83,408	55

PLACEMENT.

fr.	c.		fr.	c.	
1,870	»	Rentes 3 % et frais de mutation 4 1/2 en 3 % .	47,669	25	} 72,451 09
1,020	»	Intérêts de 68 obligations de chemins de fer .	20,434	99	
15	»	Rentes 5 % achetées avant le 1 ^{er} novembre 1872.	288	60	
235	»	Rentes 5 % achetées pendant l'année 1872-73.	4,058	25	
3,140	»	— Excédant de la recette sur la dépense			10,957 46

MOUVEMENT DES ENTRÉES ET DES SORTIES DES MEMBRES

AU 31 OCTOBRE 1873.

Au 31 octobre 1872, le nombre des membres inscrits sur les listes officielles s'élevait à 495, dont :

352	membres payant cotisation annuelle	} ci.	495
141	— à vie		
2	— perpétuels		

Les réceptions du 1^{er} novembre 1872 au 31 octobre 1873 ont été de 28

Total. 523

A déduire pour cause de décès, démissions et radiations. 10

Le nombre des membres inscrits sur les registres, au 31 octobre 1873, s'élève à. 513

Savoir : { 367 membres payant cotisation annuelle,
142 — à vie,
4 — perpétuels.

Note

*sur le **Glacier quaternaire de la Garonne**
et sur l'**Âge du renne dans les grottes de Gourdan**
et de **Lortet**,*

par M. Ed. **Piette**.

D'immenses glaciers, dont les noyaux subsistent encore aujourd'hui au Ceil de la Baque, aux Crabioules, à Maupas, aux Graoués, à la Glère, descendaient autrefois de ces points élevés dans les vallées de l'Arboust, du Lys et de la Pique, qu'ils encombraient de leurs masses gigantesques, et, se réunissant à Luchon en un vaste lac de glace, suivaient, comme un fleuve majestueux, l'étroite vallée de la Pique. Ils se joignaient au glacier de la Garonne au nord de Cierp; puis se dirigeant vers la plaine de Saint-Bertrand, ils s'y épanouissaient en une vaste mer de cristal, et venaient se fondre près de Labroquère, déposant en amas confus, après un trajet de plus de 63 kilomètres, la vase et le sable que dans leur marche lente mais irrésistible ils avaient entraînés, les galets qu'ils avaient arrondis et usés en les frottant contre les rochers de leurs lits, les blocs anguleux détachés des hautes cimes et charriés intacts jusqu'à l'endroit où se formait la moraine. Toute la partie de la plaine comprise entre Loures et Seillan est couverte de basses collines onduleuses, constituées par ces amas, témoins irrécusables des oscillations du grand glacier pendant une longue période. Les blocs anguleux y sont rares; pendant le long trajet qu'ils ont fait, enchassés dans la glace, ils ont dû trop souvent être mis en contact les uns avec les autres ou avec les roches immobiles du fond et des bords de la vallée, pour qu'il en soit arrivé beaucoup, avec leurs aspérités primitives, jusqu'aux lieux où s'évanouissait le glacier. D'ailleurs, parmi les blocs qui tombent des pics, il en est, en grand nombre, qui sont déjà grossièrement arrondis. La foudre frappe constamment les hautes cimes; les ébranlements qu'elle cause et les brusques transitions du froid au chaud désagrègent la surface des rochers et les couvrent d'une calotte de pierres mouvantes, formées à leurs dépens, présentant des formes plus ou moins arrondies ou plutôt polygonales. Le glacier qui les reçoit quand elles roulent au bas des pitons, n'a plus qu'à les polir pour en faire des galets.

Ces glaciers prenaient naissance dans des cirques immenses que couronnent encore aujourd'hui des neiges éternelles.

Celui qui descendait dans la vallée de l'Arboust, par la vallée d'Oo, commençait sur les pentes d'un hémicycle de montagnes où sont encore maintenant les glaciers du Portillon et de la Vache, remarquables par les crevasses qui les sillonnent dans tous les

sens et par les ondulations de leurs couches de glace, ondulations dues à la fois aux irrégularités du sol et aux pressions qu'exerce le poids des neiges accumulées sur certains points sous le souffle des vents d'hiver et transformées en névé. La plus belle moraine du glacier de la Vache se trouve entre le port d'Oo et le lac Glacé. L'enceinte du cirque que remplissait l'ancien glacier s'est tracée par les pics de Montaroy, de Quairat, des Crabioules, de Perdiguères, d'Oo, de Spujoles et d'Eourgade. Il recevait sur sa gauche l'affluent de l'Arrouge, et descendait par des pentes rapides vers l'endroit où se trouve aujourd'hui le lac Séculéjo ; puis, quittant à Oo la direction du sud au nord, pour prendre celle de l'ouest à l'est, il pénétrait dans la vallée de l'Arboust.

Le glacier de la vallée de la Pique prenait naissance dans un immense cirque géminé, où coulent aujourd'hui les torrents de la Pique et du Lys. Ce cirque est limité par les crêtes qui s'étendent entre les pics de Couradilles, de l'Entécade, de Mounjoyo, le pas de l'Escalette, et les pics de la Mine, de Sauvegarde, de la Glère, de Sacroux, de Boum, de Maupas, des Crabioules, de Quairat, de Céciré, de Superbagnères. Le pic de Sacroux, d'où partent vers le nord deux crêtes formant un V, celle du Clot-Signan et celle d'Aoueran, partage en deux ce vaste cirque, que l'on peut considérer comme constitué par deux hémicycles accolés l'un à l'autre, berceaux de deux grands glaciers, celui de la Haute-Pique et celui du Lys, qui présentent tous deux sur leurs bords des demi-cuvettes ou cirques plus petits dont quelques-uns sont encore remplis par des neiges éternelles. L'hémicycle de la vallée du Lys comprend trois petits cirques couverts encore aujourd'hui par des glaciers : celui des Graoués, celui de Maupas et celui des Crabioules ; il présente en outre vers le nord-ouest trois dépressions plus petites, dominées par les pics de Montaroy, de Céciré et de Superbagnères. L'hémicycle de la Haute-Pique est formé par le cirque de la Glère, qui garde de la neige même en été, par le val du port de Venasque, dominé par les pics de la Mine et de Sauvegarde, par le cirque de la Frèche, auquel aboutit le pas de l'Escalette, enfin par les dépressions situées aux pieds de l'Entécade et de Couradilles.

Le glacier de la Garonne-Haute avait une origine plus compliquée. Il naissait dans un cirque gigantesque, au centre duquel est aujourd'hui Viella, et dont la circonférence est jalonnée par les pics de la Séoude, de Montludé, de Crabère, de Maubérne, par le port d'Urets, par l'arête qui de ce port se prolonge vers le sud en passant au-dessus des sources de la Garonne, par le pic de Béret, par le port de la Batière, par les pics de Montarto, de Fourcanade et de l'Entécade. Il comprenait au nord, outre plusieurs dépressions formées par les ra-

mifications des pics de la Séoude et de *Los Armeros*, le cirque secondaire, quoique très-vaste, qui descend du pic de Crabère et aboutit au val de Joucla, entre les pics de Los Armeros et de Mauberne. Au sud, il était alimenté par des cirques non moins remarquables, couverts de traces glaciaires évidentes, et dans lesquels dorment aujourd'hui de nombreux lacs : les cirques de *Saburedo* et de *Colomès*, où le *Rio-Rudà* et le *Rio-Aiguomoch* prennent leurs sources ; un autre cirque situé à l'ouest de ceux-ci, coupé en deux par une arête rocheuse au pied de laquelle s'étendent quatre lacs dont les eaux se rendent au *Rio-Valartias* ; le cirque de *Montarto*, au milieu duquel est le beau lac de Lile ; le cirque de Rieux, qui porte, comme le précédent, ses eaux au Valartias ; celui du *Rio-Negro*, qui prend naissance à l'est des pics de Salenques et de Fourcanade ; enfin le cirque de l'Artigue-de-Lin, dont les bords sont jalonnés par les pics de l'Entécade, de Mounjoyo, de la Tusse-Blanche, de Poumero, de Fourcanade et de Baricaoudo.

Le glacier de l'Artigue-de-Lin présentait une particularité remarquable au temps de la grande extension glaciaire. Il ne descendait pas des pics de Poumero, de la Tusse-Blanche et d'Esbargas, qui limitent aujourd'hui le cirque. Ces pics étaient des pitons enchâssés dans une mer de glace, qui, prenant naissance sur les hauteurs du Néthou, de Salenques, de Las Mulieres et de Fourcanade, comblait de sa masse la gorge de Baylette de Venasque, glissait sur cette masse cristallisée, et s'écoulait vers la vallée de la Garonne en passant au pied du pic de Fourcanade et dans les dépressions laissées entre le pic de Poumero, la Tusse-Blanche et le pic d'Esbargas. Les neiges entassées dans la portion du glacier située à l'est de l'arête qui descend du pic de Salenques, pouvaient, sans difficulté sérieuse, prendre leur cours au bas du pic de Fourcanade et cheminer vers la Garonne, mais il ne semble pas tout d'abord que celles qui s'accumulaient à l'ouest de cette arête aient dû suivre la même direction. Cependant la réalité du cours de l'ancien glacier vers le nord est démontrée à la fois par l'usure des rochers qui lui ont servi de lit, par l'entaille qu'il a faite au pic de Fourcanade, par la présence, dans les moraines de la Garonne, de roches détachées des cimes qui dominaient au sud la gorge de Baylette, enfin par le cours des eaux, qui, sortant du glacier du Néthou, s'écoulent encore aujourd'hui vers le fleuve français. La pente de la gorge de Baylette devrait conduire ces eaux au Plan des Étangs et de là dans la vallée de l'Esséra et dans l'Èbre ; mais il n'en est pas ainsi : au pied du Néthou elles rencontrent une large cavité appelée le *Trou du Torcau* ; elles s'y engouffrent, et après un cours souterrain de plus de quatre kilomètres, elles vont reparaître

dans le val d'Artigue-de-Lin, au *Goueil de Joucou*, formant un large ruisseau qui se déverse dans la Garonne. Il est probable que l'arête qui sépare le glacier du Néthou de celui de la Maladetta, était autrefois beaucoup plus saillante qu'aujourd'hui, et qu'elle présentait un obstacle à l'écoulement du glacier par le Plan des Étangs. Le Plan des Aigoualuts, à l'extrémité duquel est le *Trou du Toreau*, était alors une sorte de cuvette où séjournait l'eau née de la fonte des neiges et descendue par les crevasses. Cette eau, soumise à une forte pression, chercha dans le sol, à travers les fissures et les conduits naturels, la route qu'elle n'avait pu trouver vers la vallée de l'Esséra. De là son cours souterrain vers la Garonne.

Lors même que l'arête du glacier de la Maladetta n'eût pas fait obstacle au cours du Néthou vers l'est, la direction de celui de la Maladette eut dû occasionner un refoulement des glaces venues du Néthou. Toute la masse glaciaire descendue de l'arête qui unit le pic d'Albe à celui de la Maladette, rencontrait sur son chemin la muraille colossale formée par la Pique-Blanche et par l'escarpement vertical du pic de Paderne, qui la rejetait vers le nord-est. Elle était donc animée d'un mouvement dans cette direction en arrivant au Plan des Étangs. Ce mouvement neutralisait, au moins en partie, celui des glaces du Néthou vers le nord-ouest, et forçait leurs assises supérieures à refluer vers la vallée de la Garonne. Il est même probable qu'un bras du glacier de la Maladetta a passé pendant longtemps par le port de la Picade pour se rendre dans la vallée de la Garonne. La saillie de l'arête qui, sous le nom de Pique-Blanche, se dirige du pic d'Albe vers l'hospice de Venasque, la pression des glaciers du val de Litayroles, du val d'Albe et de la vallée d'Astos, dont les masses descendaient perpendiculairement au cours de l'Esséra, étaient certainement de nature à entraver le cours du glacier de la Maladette vers le sud-ouest, et à le forcer à déverser une partie de ses glaces par la dépression du port de la Picade.

Quand cessa le temps de la grande extension glaciaire, les glaciers du Néthou et de la Maladette s'écoulèrent entièrement dans la vallée de l'Esséra; ils moutonnèrent ensemble les roches de la *Penna-Blanca* et couvrirent de leurs blocs morainiques les versants de la vallée. Les eaux du Glacier-Maudit coulent maintenant vers l'Esséra, comme elles ont dû couler de tout temps; elles s'engouffrent au trou de la Rencluse dans un vaste canal souterrain et vont reparaitre à plusieurs kilomètres du point où elles se sont perdues, un peu au-dessus de l'hospice de Venasque.

Au nord de Luchon, les glaciers de l'Arboust, du Lys, de la Pique et de la Garonne formaient un immense réseau, dont les mailles se

rejoignaient et au milieu duquel émergeaient seules les portions du sol les plus élevées. Leurs communications avaient lieu à des altitudes variant entre 2800 mètres, hauteur moyenne des cirques où ils prenaient naissance, et 1308 mètres, hauteur du Portillon à l'extrémité de la vallée de Burbe. Cette vallée n'est que le lit occupé autrefois par un bras du grand glacier de la Haute-Pique, dont les glaces, contrariées dans leur cours par la rencontre de celui de l'Arboust, s'élevaient à une grande hauteur entre Castel-Viel et Saint-Mamet.

Partout la vallée de la Pique et celles des torrents qui s'y déversent portent gravée en caractères indélébiles la trace des phénomènes glaciaires. Partout on voit des galets rayés, des rochers moutonnés, polis ou striés par le frottement du sable et des blocs charriés. Le granite lui-même a été entamé. Les baigneurs qui vont à Luchon peuvent en voir de beaux exemples à Saint-Mamet. Les parois extérieures des petites grottes situées au sud de ce village, à quelques centaines de mètres de l'établissement thermal, présentent de profondes cannelures horizontales. Au nord-est de ce village, dans la montagne, on trouve d'autres granites à gros éléments pareillement cannelés. J'ai encore rencontré des blocs profondément rayés au-dessus de Juzet.

Le glacier de la Garonne n'était pas moins important que celui de la Pique, et ses traces ne sont pas moins visibles. Presque tous les affluents de cette rivière, depuis sa source jusqu'à Fos, coulent dans des ravins obstrués autrefois par des glaciers latéraux qui joignaient leurs masses à celle du glacier principal. Les touristes qui, venus à Luchon, veulent jouir du beau spectacle de la vallée d'Aran, ont coutume de se rendre sur le pic de l'Entécade. De là, ils aperçoivent le pic de Fourcanade et les autres cimes élevées qui dominent le cours de la Garonne ; ils voient cette rivière coulant dans un lit profond, encaissée entre des rochers qui de loin semblent se dresser verticalement et dont on aperçoit les moutonnements quand on les examine avec la lunette. A l'ouest de l'Entécade, de petits lacs desséchés et des pâturages en pente sont les indices de moraines que le glacier de la Pique a laissées sur sa rive droite.

Les tranchées du chemin de fer de Luchon à Montréjeau ont mis au jour la constitution des moraines terminales de Labroquère ; elles ont entamé aussi les moraines latérales qui couvrent les flancs de la vallée. Celles-ci sont annoncées ordinairement par la beauté de la végétation et la verdure des prairies dont leurs pentes sont revêtues. Les galets rayés n'y sont pas rares. Elles sont remarquables entre Guran et Cazaux-sur-Pique, où elles resserrent la vallée du torrent ; mais nulle part elles ne sont plus vastes qu'à Garin. Là, le glacier qui descendait du cirque d'Oo, après avoir cheminé du sud au nord, se détournait

brusquement vers l'est, en formant un coude où il a laissé une véritable montagne de blocs énormes, qu'on est tenté de prendre pour une moraine terminale tant elle est considérable ; elle n'est pourtant qu'une immense moraine latérale dont les proportions insolites sont dues au détour du glacier.

Au commencement de la période quaternaire, et peut-être même à des époques antérieures, les glaciers de la Pique et de la Garonne ont dû s'avancer vers le nord bien au-delà de Labroquère. La moraine frontale qui s'élève sur le territoire de ce village et s'étend entre Barbazan et Saint-Bertrand-de-Comminges, n'est en réalité qu'une moraine de retrait fortement entamée par les eaux. Elle repose sur la moraine profonde remaniée d'un glacier plus ancien. Cette circonstance fallacieuse la fait paraître beaucoup plus épaisse qu'elle n'est en réalité. Elle a servi pendant longtemps de barrage aux eaux d'un vaste lac au fond duquel se sont déposées des argiles.

La moraine profonde sur laquelle elle s'élève a été remaniée par les actions torrentielles avant d'être recouverte par elle. En faisant une tranchée au col de Bazert pour l'établissement de la voie ferrée, on a trouvé dans cette moraine profonde, à 14 mètres au-dessous du sol cultivable, des morceaux de bois, une côte de petit ruminant et un fragment de bois de renne. Les restes d'êtres organisés sont très-rares dans les dépôts des glaciers : les animaux ne se laissent guère tomber dans leurs crevasses ; les montagnes qui les dominent sont ordinairement dépourvues de végétation arborescente, et si quelque débris de tronc à demi pourri tombe parfois à leur surface dans la partie inférieure de leur cours, il est bientôt broyé et réduit en poudre contre les rochers du bord. Il me semble donc rationnel de considérer les vestiges d'êtres organisés trouvés à Bazert comme apportés par les torrents qui ont remanié la moraine. On n'y rencontre guère de cailloux rayés : je n'en ai vu qu'un seul, et peut-être a-t-il été apporté par des glaces flottantes. J'aurais même été disposé à considérer cette moraine profonde comme un dépôt purement diluvien, si je n'y avais remarqué de rares blocs anguleux, et si la forme et le moutonnement des montagnes qui la bordent ne m'avaient rappelé l'action glaciaire.

Ainsi, le glacier de la Garonne s'est étendu au nord de Labroquère à une époque très-ancienne. Le séminaire de Polignan est bâti sur une ondulation de sa moraine profonde. Cheminant par trois voies : la vallée actuelle de la Garonne, le col de Bazert et la vallée du Ger, il s'est avancé jusqu'à la plaine située entre Montréjeau et Valentine. Là il a rencontré un vaste lac dans lequel se jetaient la Garonne et la Neste, rivières bien plus puissantes alors que de nos jours ; c'est dans ce lac qu'il est venu se fondre, abandonnant ses glaces au courant

qui les échouait sur la rive opposée, avec la boue, le sable et les pierres qu'elles portaient. Quand la période glaciaire prit fin, il y eut des débâcles considérables, qui, renouvelées à divers intervalles, formèrent sur la rive gauche du lac de véritables moraines en face des glaciers qui se fondaient. Pareilles moraines se déposèrent sur la rive gauche de la Basse-Neste lors de la débâcle du petit glacier du Nistos. C'est de cette manière seulement qu'on peut expliquer les dépôts erratiques de Saint-Laurent, de Saint-Paul, de Montréjeau, de Saint-Gaudens. Les glaciers, s'ils les avaient charriés sur ces points sans se fondre, auraient formé de nombreux barrages qui auraient fait obstacle au cours de la Garonne et de la Neste. Sans doute de pareils barrages ont dû quelquefois se produire et augmenter le niveau du lac, mais jamais ils n'ont pu durer longtemps, et ils ont cessé avec les hivers rigoureux qui les avaient fait naître. Il faut donc regarder les dépôts erratiques quaternaires de la rive gauche de la Basse-Neste et de la Garonne, comme ayant été formés principalement par les glaces flottantes. Les crues postérieures du fleuve les ont modifiés et leur ont donné l'aspect de moraines latérales recouvrant parfois des dépôts erratiques tertiaires.

La colline sur laquelle s'élève le château de Boucoulan est en partie formée par une moraine qui barre presque complètement la vallée de la Garonne. Au premier abord, je l'ai considérée comme une moraine de confluent, et je me suis demandé si le glacier de la Neste ne s'était pas réuni en cet endroit à celui qui venait de Luchon et de Saint-Béat, pour cheminer ensemble vers l'est. Toute la rive gauche de la Neste est tapissée de blocs de rocher et d'argile que dans cette hypothèse il faudrait regarder comme constituant une moraine latérale; mais en cherchant entre Montréjeau et Saint-Gaudens les vestiges des moraines terminales de ce grand glacier, je n'ai pu en retrouver les attaches sur les deux rives. La digue de Valentine, formée de matériaux erratiques, pourrait seule être considérée comme ayant fait partie d'une semblable moraine au temps de la grande extension glaciaire; mais je n'y ai trouvé aucun caillou rayé. Il est vrai que j'ai consacré bien peu de temps à son examen. Si, après l'avoir étudiée plus sérieusement, on n'y découvre ni galet rayé, ni bloc anguleux, il faudra regarder comme improbable l'existence d'un glacier aussi puissant à l'époque quaternaire et considérer la moraine de Boucoulan comme une des ondulations de la moraine terminale du glacier de la Garonne.

Quelques auteurs, trompés par les vestiges morainiques que présente la vallée de la Neste, ont cru qu'aux temps quaternaires le glacier de la Garonne remontait le lit de cette rivière et venait buter contre les hauteurs voisines de Saint-Laurent et de Saint-Paul. Leur

erreur est manifeste : si le glacier de la Garonne s'était écoulé vers l'ouest par cette vallée, ses eaux n'auraient pas eu d'issue; rencontrant le plateau élevé de Lannemezan, elles auraient dû s'y frayer un lit; or, on ne trouve sur le bord méridional de ce plateau aucune dépression qui ait pu devenir le canal d'écoulement d'un fleuve.

Il est possible cependant qu'à l'époque tertiaire la Garonne ait pris cette direction; mais elle n'a pu la suivre qu'au temps où le plateau de Lannemezan n'était encore qu'une plaine. Ce plateau a été précisément formé par les blocs et les argiles qu'apportaient de puissants cours d'eau ou de gigantesques glaciers tertiaires convergant vers cette région. Ces blocs et ces argiles, en s'entassant sur une grande étendue, ont constitué un barrage qui a forcé les eaux de la Neste et de la Garonne à se diriger vers l'est à l'époque quaternaire et même pendant la fin de la période tertiaire. Je ne suis pas éloigné de considérer comme tertiaire une partie de la moraine profonde et remaniée de la plaine de Montréjeau. Cette moraine est parfois à l'état de poulingue, notamment sur la rive droite de la Garonne, en amont du pont de la voie ferrée.

En indiquant les divers canaux par lesquels s'est écoulé le grand glacier de la Garonne, j'ai désigné la vallée du Ger comme ayant mené jusqu'à Saint-Gaudens la moraine d'un de ses bras. C'est au nord-est de Melles que le glacier semble avoir franchi les hauteurs qui séparent le bassin de la Garonne de celui du Ger. Là s'étendent de puissantes moraines couvertes de prairies. Le lit du torrent qui coule au sud est encombré de blocs de granite, et le col de Menthé, dont l'altitude est de 1330 mètres, peut avoir livré passage à la masse glaciaire, dont l'épaisseur, dans la vallée de la Garonne, a été à certaines époques de 6 ou 700 mètres.

Quoiqu'il en soit, la région qui sépare la vallée de la Garonne de celle du Ger a été autrefois le théâtre de phénomènes glaciaires importants. L'horrible ravin dans lequel coule le torrent de Melles a été, à l'époque quaternaire, le lit d'un glacier descendant du pic de Crabère. J'ai trouvé une moraine terminale de retrait au bas d'un petit cirque situé sur la rive gauche du torrent, au lieu dit *les Stagnaux*, près d'une cabane de berger. Il y a là un lac minuscule, dont les bords sont formés par des rochers moutonnés et profondément cannelés (1). La moraine est au nord de ce lac. Il ne faut pas confondre ce lieu dit avec celui qui porte le même nom au bas du pic de Crabère. *Les Sta-*

(1) Pour voir les cannelures, il faut arracher le gazon qui recouvre le rocher. La masse rocheuse qui est demeurée exposée aux intempéries a perdu ses rainures caractéristiques.

gnaux de ce pic, situés non loin de la baraque des bouviers de Melles, paraissent être aussi des lacs morainiques, quoique je n'aie remarqué sur leurs rochers ni stries ni cannelures.

Il a fallu un temps considérable aux immenses glaciers quaternaires de la Pique et de la Garonne pour abandonner les vallées qui leur servaient de lit. Leur diminution ne s'est pas opérée d'une manière continue; elle a présenté des temps d'arrêt considérables auxquels correspondent des moraines de retrait. Il y a donc eu des périodes de stabilité succédant à des périodes de fusion. Pendant les périodes de fusion, de grandes inondations ont eu lieu; les matériaux transportés par les eaux ont formé des terrasses dans les vallées inférieures du bassin de la Garonne. A ces époques de révolution, favorables au développement des grands pachydermes hydrophiles, la fusion a pu être rapide. Il est pourtant plus probable qu'elle s'est faite progressivement et avec lenteur; car elle a dû correspondre à un affaissement lent mais continu des Pyrénées, plutôt qu'à un cataclysmes subit qui aurait abaissé ces montagnes. Les périodes de stabilité ont été très-longues: l'importance des moraines de retrait le démontre suffisamment.

La première moraine de retrait que présente le glacier de la Garonne est celle de Labroquère, dont les collines se succèdent entre Bazert et Loures. Il y en a peut-être eu une seconde aux environs de Guran et de Cazaux-sur-Pique: il semble qu'on en distingue les attaches. En cet endroit le ravin de la Pique est si étroit qu'il y en avait eu une réellement, le torrent l'aurait enlevée presque tout entière. Les vestiges que j'ai observés sont si peu de chose que je ne les signale qu'avec hésitation; peut-être appartiennent-ils aux moraines latérales.

Mais si le doute est légitime sur le temps d'arrêt que le glacier peut avoir subi à Guran, il n'en est pas de même sur celui dont la moraine de retrait de Cazaux-sur-Arboust a été le témoin. Là, des collines formées de blocs de rochers, d'argile et de cailloux roulés, ondulent dans la vallée, entre Castillon et Oo, et se présentent comme des barrages dans lesquels le torrent s'est frayé un passage. Elles sont surtout remarquables aux environs du pont de Cazaux. Il est impossible de nier leur origine et de contester que les oscillations du glacier dont elles sont l'expression n'aient duré en cet endroit pendant un temps considérable. On confond ordinairement les moraines de Cazaux avec celle de Garin qui s'élève au-dessus d'elles. Elles sont très-différentes: l'une est l'immense moraine latérale d'un glacier très-ancien; les autres sont des moraines de retrait beaucoup plus récentes. Ainsi, entre Montréjeau et le glacier actuel de la *Baqué*

d'Oo, il y a eu au moins deux moraines de retrait qui correspondent à des haltes dans le recul de la masse glaciaire. Il y a donc eu trois périodes de fusion. On trouve en effet trois terrasses échelonnées dans les vallées inférieures du bassin de la Garonne.

L'existence de ces grands glaciers a dû coïncider avec celle des petites mers intérieures de l'Afrique centrale, et avec l'extension de l'Océan glacial qui couvrit, pendant une partie de l'époque quaternaire, les régions septentrionales de l'Europe. Le fond de cet Océan subit en ce temps-là de lentes oscillations, qui, tour à tour, émergèrent et replongèrent dans les eaux une partie de l'Angleterre, de la Suède et de la Russie. A ces oscillations du fond des mers durent correspondre des mouvements des glaciers, qui s'avançaient ou se reculaient selon que l'étendue des eaux fournissait à l'air, en plus ou moins grande quantité, l'humidité nécessaire à la formation du névé. D'ailleurs la grande mer saharienne tertiaire n'a pas disparu d'une manière subite et en une seule fois ; elle a diminué progressivement. Les anciens auteurs nous ont même conservé le souvenir d'un lac Triton, dont les chotts indiquent l'emplacement, vestige d'un immense océan intérieur dont les vapeurs, portées par le vent qui nous amène aujourd'hui le sable imperceptible et brûlant du sirocco, venaient se condenser en neige sur les sommets des Pyrénées, alimentant les fleuves de glace qui serpentaient dans leurs vallées. Il me paraît certain que le mouvement de recul des glaciers a coïncidé avec la diminution et la disparition progressive des petites mers sahariennes.

L'océan intérieur de l'Afrique a certainement, pendant la période tertiaire, contribué à faire naître dans nos régions cette égalité et cette douceur de température qui sont le charme des climats maritimes, et qui ont permis alors à la flore des pays chauds de se développer sous notre ciel. Il n'est pas improbable que les vapeurs de cette mer se condensant en neige sur les hautes cimes des Pyrénées, baignées d'un autre côté par le golfe pliocène des Landes, y aient produit, à cette époque, de vastes glaciers qui sont descendus au loin dans les vallées. Il est très-difficile d'expliquer l'immense amas d'argile, de blocs et de cailloux roulés, qui forme le plateau de Lannemezan, par la seule action de puissantes rivières dont le cours n'aurait jamais pu avoir plus de 60 kilomètres, depuis le faite de la chaîne jusqu'aux lieux où se faisait le dépôt. Il me semble plus rationnel d'admettre que ce plateau doit ses éléments aux matériaux fournis par de vastes moraines que les eaux ont remaniées. Sur les rives droites de la Neste et de la Garonne, entre la Barthe-de-Neste et la vallée du Salat, les collines sont moutonnées à une hauteur que n'ont certainement pas atteinte les glaciers quaternaires. Il est vrai qu'en

certain points où les roches eussent dû être moutonnées, les montagnes calcaires, au lieu d'être unies et onduleuses, sont hérissées d'aiguilles peu épaisses, très-rapprochées les unes des autres, dont la hauteur, presque toujours uniforme, varie ordinairement entre 1^m 50 et 2 mètres. Ces champs d'aiguilles parallèles, que je ne puis mieux comparer qu'aux piquants dont est couverte la peau d'un hérisson, m'ont longtemps embarrassé, me paraissant peu compatibles avec l'hypothèse de glaciers tertiaires. Mais, en y réfléchissant, il m'a semblé que leur existence apportait une preuve nouvelle en faveur de cette hypothèse. Ces montagnes sont trouées par de nombreuses grottes et une multitude de conduits souterrains. Il suffit, pour expliquer la formation des champs d'aiguilles, d'admettre que les gaz ou les eaux chargées d'acide carbonique, qui ont creusé les grottes, ont agi pendant l'extension glaciaire pliocène. Les montagnes calcaires des bords de la Garonne devaient être alors ensevelies sous un pesant linceul de glace. Les eaux acides et les gaz, s'échappant par les crevasses des rochers, ne trouvaient pas toujours une issue à travers le glacier; alors ils s'étendaient entre la glace et la roche, et, soumis à une énorme pression, corrodait les parties les plus tendres du calcaire, épargnant de petites lentilles allongées, plus dures que le reste de la roche, répandues uniformément dans la masse. Ce sont ces lentilles qui hérissent aujourd'hui certaines portions des montagnes. On ne voit aucun champ de semblables aiguilles sur les collines qui ne sont pas de nature calcaire; et ce serait à tort qu'on prétendrait que l'injure du temps les a seule formées en désagrégeant la pierre. Elle exerce au contraire sur elles une action destructive. Partout où elles n'ont été protégées par aucun dépôt postérieur à leur formation, elles tombent en ruines, se décapitent et jonchent le sol de blocs roulants; mais là où le loess, le gravier ou un dépôt morainique les ont enfouies, elles sont restées intactes. On peut voir un de ces champs d'aiguilles parfaitement conservé au bord de la route qui va de Hèches à Rebouc, dans la vallée de la Neste. Il a été protégé par un dépôt de gravier et de galets morainiques qui le recouvrait complètement et dont il a été récemment débarrassé.

Sans doute l'existence de vastes glaciers tertiaires dans les Pyrénées n'est encore qu'une hypothèse; mais elle rend mieux compte des faits que tout autre supposition, et peut-être ne doit-on pas se montrer trop difficile sur la nature des preuves par lesquelles on peut l'étayer; car tout porte à croire que le temps considérable qui s'est écoulé depuis la formation du plateau de Lannemezan, et les révolutions qui ont, depuis lors, modifié le relief du sol, ont dû avoir pour conséquences l'effacement des rayures et la destruction des moraines au

moyen desquelles on prouve ordinairement la réalité des glaciers quaternaires.

Lorsqu'en 1871 je me rendis pour la première fois à Luchon, l'étude des traces laissées par les anciens glaciers me passionna dès mon arrivée. Puis je vins à penser que, dans les premiers temps qui suivirent leur fusion, la froide boue glaciaire et les galets dont ils avaient tapissé les vallées sur leur parcours avaient dû se revêtir d'une végétation hyperboréenne, dans laquelle le *Cladophyllia rangiferina*, lichen chéri du renne, avait sans doute tenu une place importante. Là où la nourriture est abondante pour un animal, cet animal apparaît et se multiplie rapidement. Je résolus de chercher dans le département de la Haute-Garonne une station de l'âge du renne. L'homme de cette époque reculée habitait ordinairement les cavernes; c'était donc dans les cavernes que je devais porter mes investigations. Il me sembla que je pouvais négliger celles de la partie la plus élevée des Pyrénées, car les glaciers, quoique très-amointris, couvraient encore cette région pendant l'âge du renne. En étudiant les grottes de cet âge, déjà découvertes dans cette chaîne de montagnes, je remarquai qu'elles sont situées entre 47° 90' et 47° 55' de latitude, à une altitude qui varie entre 450 et 650 mètres. Placées ordinairement sur le trajet des anciens glaciers et fort loin de leur point de départ, elles s'ouvrent dans les étages inférieurs du terrain crétacé qui forment avec le calcaire jurassique les contreforts des Pyrénées. C'était donc dans une région très-limitée que je devais faire mes recherches. L'homme de l'âge du renne était pêcheur non moins que chasseur; il lui fallait de l'eau pour son alimentation. Il fixait donc son habitation au bord des rivières ou sur le penchant des montagnes qui dominent les cours d'eau, choisissant les grottes saines et sèches de préférence à celles où les gouttes d'eau tombent nombreuses des stalactites de la voûte, et celles qui reçoivent l'air et la lumière par de vastes ouvertures plutôt que les réduits obscurs et humides. Les grottes qui sont situées aux endroits où les vallées s'enfoncent dans le massif montagneux devaient, par leur position, faciliter la poursuite du gibier, car en partant de là pour traquer les animaux sauvages, la tribu les rejetait dans la partie haute de vallées toujours de plus en plus étroites, bordées de rochers escarpés, et les forçait à passer par les cols et les endroits accessibles où les pièges et les chasseurs blottis les attendaient.

Je me renseignai près de M. Fourcade, naturaliste à Luchon, sur les grottes des vallées de la Garonne, de la Pique et de la Barousse. Parmi celles qu'il me signala, je choisis pour l'explorer la caverne de Gourdan, qui se trouve à l'entrée de la vallée de la Garonne, dans le calcaire aptien, à 481 mètres d'altitude au-dessus du niveau de la

mer, à 53^m au-dessus du niveau du fleuve et à 47° 85'50" de latitude. Son ouverture exposée au couchant, n'ayant pas moins de 15^m75 de largeur, et sa voûte dépourvue de stalactites du côté droit, indiquent des conditions hygiéniques aussi bonnes que possible dans les habitations souterraines. Dès les premiers coups de pioche, je reconnus que je venais de découvrir un gisement paléolithique important.

La grotte de Gourdan a 21 mètres de longueur et 16 de largeur. Une argile jaune assez semblable à du loess l'a comblée autrefois. L'eau des orages, en s'infiltrant à travers les crevasses et les conduits qui aboutissent à ses parois, l'avait en partie vidée quand l'homme vint s'installer sous son abri (1). Les vestiges de son séjour reposent à la fois sur le calcaire aptien et sur l'argile jaune. Formés de cendres et de charbons, résidus des feux allumés par lui, d'os cassés pour l'extraction de la moelle, d'armes, d'outils, d'ornements perdus ou brisés, auxquels sont associés des blocailles et souvent d'énormes rochers détachés de la voûte, ils représentent cette intéressante phase de l'humanité qu'on est convenu d'appeler l'âge du renne. Leur épaisseur est de trois mètres dans presque toute la grotte ; elle atteint six mètres en quelques endroits. Tantôt ils sont cimentés par du calcaire et sont à l'état de brèche ossifère, tantôt les os et les outils sont libres dans la cendre pulvérulente. Près de l'ouverture, ils ont une teinte noire très-prononcée ; au fond de la caverne, ceux qui gisent sur l'argile jaune sont mélangés de terre et ont eux-mêmes une teinte jaunâtre.

J'ai essayé d'introduire des subdivisions dans cet ensemble ; peut-être ne sont-elles bonnes que pour la grotte de Gourdan. C'est seulement en étudiant attentivement tous les gisements dans leurs détails qu'on arrivera à en créer de générales, si toutefois l'âge du renne n'a pas été identique dans ses manifestations pendant toute sa durée. Voici ces divisions :

Foyers supérieurs ou assises à ossements de renne.	{ Assises à ornements géométriques. { Assises à ornements d'argile. { Assises sans ornements d'argile.
Foyers inférieurs ou assises à ossements d'aurochs.	{ Assises à harpons barbelés du type de la Madelaine. { Assises à harpons et flèches barbelés du type de la Vache.

Les foyers supérieurs, qui sont les plus récents, ont une couleur

(1) Les orages ont parfois ramené sur les foyers, pendant l'âge du renne, de l'argile jaune empruntée aux cavités, aux crevasses et aux couloirs dont le niveau est supérieur à celui de la grotte. Les cendres des foyers et les os qui se sont enfoncés dans ces minces couches en ont fait disparaître la trace dans la grande grotte. Mais dans les petites grottes latérales moins habitées que la grande, cette trace est très-visible.

noire. Ils présentent à leur surface de minces amas de cendre isolés les uns des autres, où les os de renne sont rares et où l'on trouve des ornements géométriques gravés sur bois de cerf. Les autres assises qui font partie de ces foyers sont caractérisées paléontologiquement par la grande abondance des ossements de renne, par la rareté de ceux d'aurochs, par les petites dimensions de ceux du cerf élaphe, et industriellement par une quantité considérable de flèches bifides, de petits harpons barbelés présentant le type ordinaire, enfin par le nombre et la finesse des silex taillés. Les gravures très-nombreuses y sont mal conservées. Les assises supérieures de ces foyers renferment des ornements, grains de colliers ou amulettes, en argile sèche, ocreuse ou grise, buvant l'eau sans se délayer quand on la mouille légèrement, pouvant être sculptée et même recevoir un poli par le frottement. On y trouve aussi des disques en os, percés au milieu, présentant des lignes qui rayonnent vers la circonférence. M. Brun avait remarqué avant moi qu'à Bruniquel on rencontre dans l'assise paléolithique la plus récente des grains de collier en ocre et des disques percés à lignes rayonnantes. Les couches inférieures des foyers à ossements de renne n'ont fourni ni disques rayonnants, ni grains d'argiles ; ils contenaient cependant des grains de collier en jayet et en stéatite.

Dans les foyers à ossements d'aurochs, les débris de renne deviennent de moins en moins nombreux à mesure qu'on creuse plus profondément, ceux d'aurochs de plus en plus communs, et ceux de cerf élaphe prennent les dimensions remarquables de la variété connue sous le nom de *Cervus Canadensis*. J'y ai trouvé un fragment d'os long de mammoth. Les harpons sont plus grands et moins nombreux que dans les couches supérieures, les silex plus largement taillés et moins abondants ; enfin les grains de collier paraissent manquer. Les gravures sont bien conservées. J'en ai recueilli une sur pierre représentant un rhinocéros unicorne. Il est assez difficile d'établir des subdivisions dans les assises à ossements d'aurochs. Cependant, à la base, au fond de la grotte, j'ai remarqué un foyer qui se distingue des autres par la faune et l'industrie qu'il renferme. Là, le renne manque presque complètement ; le cerf élaphe a de très-grandes dimensions, ses bois ont été entaillés, comme ceux du renne dans les autres couches, et des lames en ont été détachées pour en faire des outils ; enfin, les flèches barbelées et les harpons présentent les formes de ceux que M. Garrigou a trouvés dans la grotte de la Vache. Ce foyer peu étendu était juxtaposé contre les autres foyers à ossements d'aurochs, et formait un talus qui avait été en partie recouvert par eux. Il reposait sur l'argile jaune et supportait une stalagmite de l'âge néolithique.

Sur les cendres de l'âge du renne étaient des foyers d'une nature très-différente, remplis de débris de poterie, d'ossements d'animaux domestiques, caractérisés par des silex de forme néolithique et représentant incontestablement l'époque de la pierre polie. Ils avaient en moyenne 15 centimètres d'épaisseur et ne s'étendaient pas uniformément sur les assises archéolithiques qu'ils ne couvraient qu'en partie. Leur cendre était à l'état pulvérulent, dans la partie droite de la grotte, et là ils recouvraient des foyers de l'âge du renne, également à l'état pulvérulent, sans qu'aucune couche de limon ni de stalactite les en séparât. Il est évident qu'entre la période archéolithique et celle de la pierre polie aucune inondation n'a élevé les eaux jusque dans la grotte, car les courants les plus petits eussent enlevé la cendre et laissé des sédiments vaseux. Ainsi, à cette altitude, dans la vallée de la Garonne, aucun cataclysme ne paraît avoir sévi entre ces deux âges, et il ne semble pas qu'aucune commotion de la nature ait empêché l'homme d'y continuer sa tradition. Si donc on trouve des différences considérables entre les vestiges néolithiques et ceux de l'âge du renne, il faut attribuer le remplacement des uns par les autres à l'invasion d'un peuple armé de la pierre polie, qui a brusquement substitué son industrie à celle des vaincus. Dans les endroits de la grotte que n'habitèrent pas les envahisseurs, il se forma une stalagmite épaisse synchronique des foyers néolithiques (1). Toutefois, dans les parties sèches de la caverne, aucune stalagmite ne se déposa, et les assises paléolithiques continuèrent à se montrer à la surface du sol. Elles ne furent même pas cachées complètement par les foyers de l'âge du bronze, quand l'ère des métaux arriva. Ces foyers ont au surplus une faible importance. Une mince couche d'humus mêlée à des

(1) Dans la partie gauche de la grotte, il s'est formé de la stalagmite, même pendant l'âge du renne. J'en ai fait sauter une énorme qui avait pris naissance dans les assises inférieures de cet âge et qui avait fini par se rejoindre à une stalactite descendue de la voûte. La mine en éclatant rompit la large colonne en un endroit où elle contenait un foyer lenticulaire dans lequel je recueillis, au milieu de la cendre et du charbon, des silex taillés et un fragment de bois de renne sur lequel était gravé un phoque. La formation de la stalagmite dans les grottes est due à une cause permanente, le suintement de la voûte. Ce suintement se déplace et se manifeste avec plus ou moins d'intensité selon les époques. C'est lui qui a transformé en brèche la cendre d'une partie des assises de l'âge du renne ; c'est lui qui a donné naissance à de minces lentilles de calcaire cristallin dans les assises de cet âge et dans celles de l'âge du bronze ; c'est lui qui a formé l'épaisse nappe stalagmitique du fond de la grotte, nappe qui correspond évidemment à la période néolithique, puisqu'on la trouve là où n'affleurent pas les foyers de la pierre polie, et qu'elle est intercalée entre les strates paléolithiques et les vestiges de l'âge du bronze ou ceux de l'époque actuelle.

blocailles détachées de la voûte et à de la terre jaune enlevée parfois par les eaux d'orage à la masse argileuse qui a primitivement rempli la grotte, s'étendait sur le sol bigarré de cette caverne. Rien n'est plus intéressant que de suivre à travers les assises les progrès de l'humanité, à ses différents âges. L'art, l'industrie, les superstitions, les croyances s'y manifestent avec évidence par les objets qu'elles renferment. Là, tout est fossile au même titre que les os de mammouth, de renne ou de saïga. Et pourtant je sortirais du cadre ordinaire des communications faites à la Société si je l'entretenais de la marche de l'esprit humain dans le passé. Il me suffit d'exposer ici l'exacte superposition des assises, sauf à en tirer des conséquences dans une autre enceinte, pour tout ce qui concerne l'homme et les manifestations de son activité.

Quand je vis que la caverne de Gourdan était épuisée et ne donnait plus que peu de chose à l'investigateur, je résolus d'en chercher une autre du même âge dans la vallée de la Neste. Guidé par les principes qui m'avaient fait découvrir celle de Gourdan, j'allai droit à Lortet.

Près de ce village, sur la rive droite de la rivière, à 16 mètres au-dessus de ses eaux, à 550 mètres au-dessus du niveau de la mer, est une caverne dont l'ouverture regardant le couchant a 12^m30 de largeur. Sa longueur totale est de 20 mètres. Un rocher caché dans le sol, supportant, comme des piliers, des stalagmites unies à des stalactites descendues de la voûte, la sépare en deux chambres. La première, que j'ai nommée le vestibule, a 12^m20 de largeur près de l'entrée, 12 mètres au milieu et 6 à son extrémité. Elle est sèche ; sa voûte est presque dépourvue de stalactites. La seconde chambre est beaucoup plus humide ; son extrémité vers l'est est tapissée de stalactites qui suintent continuellement de l'eau.

Le sol du vestibule est formé par une stalagmite dont l'épaisseur moyenne est de trente centimètres. Lorsque je pénétrai dans la caverne, j'ordonnai à un ouvrier qui m'accompagnait de percer cette stalagmite. Il l'entama en se servant de la pioche, et en retourna bientôt une plaque à la partie inférieure de laquelle étaient attachés du charbon et des mâchoires de cervidés. En même temps apparaissait une couche de cendre noire, pleine d'ossements brisés pour en extraire la moelle, de silex taillés, d'armes et d'outils en bois de renne. Je venais de découvrir un des plus riches gisements des Pyrénées. Dès le premier moment, je reconnus dans cette assise, dont l'épaisseur moyenne est d'un mètre, des os d'ours commun, de loup, de renard, de cerf élaphe, de cheval, de renne, d'aurochs, de tétas. Le renne y était rare, le cerf élaphe très-commun et très-remarquable par ses grandes dimensions.

La faune paraissait donc correspondre à celle des foyers inférieurs de Gourdan. Les vestiges d'industrie confirmèrent bientôt cette assimilation. En effet, je recueillis dès la première heure des flèches barbelées présentant le type de celles que M. Garrigou a découvertes dans la grotte de la Vache. Il y avait aussi des harpons ayant la forme magdalénienne, des aiguilles, des flèches bifides, des pointes de lance en bois de renne et quelques gravures sur pierre et sur os. Je mets sous les yeux de la Société quelques gravures d'une rare perfection. Elles ont été recueillies par M. Trutat, conservateur du Musée de Toulouse, qui, en mon absence, a bien voulu diriger, pendant l'automne dernier, les fouilles dans cette grotte. Cet excellent collaborateur a travaillé constamment dans la tranchée avec les ouvriers, et je lui dois le témoignage de ma reconnaissance.

Sous les foyers que je viens de décrire, était une assise d'argile blanche stéatiteuse, ayant trois mètres d'épaisseur, pleine de petits fragments de calcaire détachés de la voûte, présentant quelques amas lenticulaires de cendres et de charbon, et renfermant de rares silex taillés et quelques os brisés de cheval et de cerf élaphe. A sa partie inférieure était une couche de cendre remaniée, dans laquelle gisaient les vestiges de la faune et de l'industrie que j'avais remarquées dans les foyers supérieurs. Les débris de cheval y étaient plus communs, les gravures moins rares et moins soignées que dans les premières assises. Elle reposait sur une argile blanche ou jaunâtre, non encore explorée, dans laquelle mes ouvriers ont recueilli un gros silex retailé sur ses bords, rappelant par sa forme un des types du Moustiers.

Cette succession d'assises prouve que la grotte a été très-habité à deux époques différentes, représentées par deux couches de cendre et séparées par un laps de temps considérable auquel correspondent les trois mètres d'argile blanche. Cette argile est due évidemment à des sources stéatiteuses venues de l'intérieur de la montagne par des fissures qu'on voit encore maintenant dans les rochers situés au nord-est de la grotte. Les eaux, en faisant irruption dans la caverne, ont raviné les foyers inférieurs sur lesquels elles se sont répandues; la cendre de ces foyers était très-tassée, mais elle n'était agglutinée par aucun ciment; il s'en est éboulé de petits blocs dans le lit creusé par les courants, et telle fut la rapidité avec laquelle le dépôt de stéatite se forma tout d'abord, qu'il enveloppa ces petits blocs sans détruire leurs angles, et qu'on les y voit encore enchassés aujourd'hui avec les débris d'industrie qu'ils contiennent. Bientôt l'eau arriva plus pure, et la stéatite ne se déposa plus qu'avec une extrême lenteur, car la moitié de la masse de la couche argileuse est formée par les fragments

calcaires qui se sont détachés de la voûte, et cette voûte sèche et très-solide se détériore peu. Depuis la formation de la stalagmite qui sert de plancher à la caverne, les blocailles tombées sur elle l'ont laissée nue en certains endroits, et ne l'ont recouverte en d'autres que d'un lit qui n'a pas en moyenne quinze centimètres d'épaisseur. Tant que les sources s'épanchèrent dans la grotte, elles la rendirent fangeuse, humide et presque inhabitable. Cependant les chasseurs de cerfs et de chevaux y vinrent encore de temps en temps chercher un abri, comme le prouvent les rares silex et les ossements brisés trouvés dans la masse argileuse. Les eaux finirent par couler tout-à-fait pures ; elles déposèrent alors en quelques endroits une mince couche de très-fin gravier. Lorsqu'elles se tarirent, les hommes revinrent habiter la caverne, et la cendre de leurs feux se mêla au gravier sur lequel ils étaient allumés.

Tout ce que je viens de dire ne s'applique qu'à la stratification des assises du vestibule. La seconde chambre n'a pas encore été fouillée ; j'y ai fait un sondage qui m'a prouvé que la stalagmite y est très-épaisse, que les foyers supérieurs n'y ont pas une grande importance, et que les courants stéatiteux y ont passé avant de pénétrer dans le vestibule. J'ignore s'ils ont enlevé les foyers inférieurs, ou même si ces foyers y ont jamais existé.

La caverne de Lortet n'est pas seulement importante parce qu'elle est un type d'habitation pendant les premiers temps de l'âge du renne et parce qu'elle contient de splendides gravures ; elle l'est encore parce qu'on ne peut rien objecter contre l'antiquité ni l'authenticité des objets qu'on y a recueillis. Protégés par la stalagmite sous laquelle ils étaient ensevelis, ses foyers sont restés tels qu'ils étaient au moment où l'homme a cessé de l'habiter. Le monde ancien y a été préservé de tout contact avec le monde nouveau ; et nous y retrouvons aujourd'hui, intactes et inaltérées dans la cendre, nos plus vieilles archives nationales, non des archives de papier ou d'airain, mais de bois de renne et de pierre, aussi faciles à déchiffrer, pour qui les étudie, que les vieilles inscriptions des civilisations évanouies.

Les faits que je viens d'exposer peuvent être utilisés pour tracer les limites de la période pendant laquelle ils se sont accomplis et pour la définir. Elle a été nommée âge du renne par Lartet, âge magdalénien par M. de Mortillet ; l'un, employant la méthode géologique, l'a caractérisée par un des animaux qui ont fait partie de sa faune ; l'autre, préférant la méthode archéologique, l'a caractérisée par les vestiges d'industrie trouvés dans la grotte de la Madelaine. Ces deux méthodes sont bonnes ; mais la première ne donne que de grandes divisions ; elle ne peut dispenser de la seconde dès qu'on veut entrer dans les détails. La méthode archéologique suffit au contraire à tous les besoins.

Il est certain, en effet, que l'industrie peut fournir des divisions générales aussi bien que des subdivisions; et puisqu'il s'agit de la période quaternaire qui appartient tout entière à l'histoire de l'homme, il semble naturel de prendre pour base des divisions du temps les manifestations de l'activité humaine, plutôt que les modifications de la faune au milieu de laquelle l'homme a vécu. Je partage donc les préférences de M. de Mortillet pour la méthode archéologique. Mais je ne rejette pas pour cela la méthode géologique. Les divisions qu'elle peut fournir doivent toujours coïncider avec les grandes divisions industrielles. En effet, toute modification dans la faune correspond à une modification dans le climat et à une modification dans les armes et dans l'outillage; car l'homme transforme toujours son industrie selon les milieux dans lesquels il doit l'exercer. Ainsi on peut toujours contrôler la méthode archéologique par la méthode géologique.

De ce que la méthode archéologique est, en certains cas, préférable à l'autre, résulte-t-il qu'il faille renoncer à la dénomination d'*âge du renne* acceptée partout jusqu'à présent? Je ne le pense pas. Cette dénomination n'est même juste que si on l'applique à l'industrie et non à la faune de cette longue époque. Le renne a vécu dès le début de la période quaternaire: on trouve ses ossements dans le *forest-bed*; il pullule encore maintenant en Sibérie. L'âge du renne, si on entendait par ces mots le temps pendant lequel cet animal a existé, comprendrait donc toute la période quaternaire et même la période actuelle. Limité aux régions de la Gaule, il s'étendrait à tous les temps paléolithiques, puisque ce cervidé n'a disparu de nos climats qu'au moment où l'industrie néolithique y a été implantée. Mais telles ne sont pas les limites que l'on donne à cet âge. Pour les géologues comme pour les archéologues, la fin de la période quaternaire seule lui appartient. Les disciples de Lartet cherchent à se tirer d'embarras en divisant cette période en âge des animaux éteints et âge des animaux émigrés (l'âge des animaux émigrés correspondant à celui du renne). Mais là encore, ils se trouvent en défaut: d'une part, l'*Hippopotamus amphibius* qui avait disparu de nos fleuves avant l'âge du renne n'est qu'un animal émigré, puisqu'il vit encore dans le Haut-Nil; d'autre part, le mammoth et l'ours des cavernes qui sont des animaux éteints ont été gravés et sculptés par les chasseurs de renne. Les partisans de la méthode géologique ne sont pas moins en défaut quand ils disent que cet âge est caractérisé par la grande abondance des rennes. La grotte de Lortet, celle de Gourdan et celle de Massat prouvent qu'au début de cet âge le renne était rare dans les Pyrénées. D'ailleurs l'abondance des os d'un animal dans une caverne n'indique pas que cet animal était commun: elle indique seulement qu'il

était recherché par l'homme, et peut-être qu'il avait subi une semi-domestication.

En réalité l'âge du renne est cette partie de la période quaternaire pendant laquelle l'homme des régions montueuses de notre pays se livra aux arts de la gravure et de la sculpture. Ce fut une calme et longue époque, pendant laquelle les glaciers, déjà en retrait à son début, continuèrent à se fondre peu à peu, et les grands animaux quaternaires disparurent les uns après les autres. Son nom est justifié par l'emploi que l'homme fit alors du bois de renne pour ses outils, pour ses gravures et pour ses armes. On dit âge du renne, comme on dit âge de la pierre polie, du bronze et du fer, parce que l'homme a fabriqué successivement ses armes avec le bois de renne, la pierre polie, le bronze et le fer. C'est la matière première des armes qui a donné son nom à ces différentes phases de la succession des temps. Ainsi la dénomination d'*âge du renne* n'est vraie que si on la fait dériver d'un mode de l'industrie. Il convient d'ajouter qu'à la fin de cet âge, l'homme artiste qui chassait ce cervidé dans la région pyrénéenne, paraît n'avoir habité que les montagnes où cet animal avait dès lors émigré en hauteur. On n'a trouvé aucune station contenant les vestiges de son industrie dans la vaste plaine de la Garonne, et j'ai indiqué les limites restreintes en latitude entre lesquelles il a vécu dans les Pyrénées (1). Les pays situés au sud de cette chaîne n'ont connu ni le renne ni l'industrie née de l'emploi de ses bois. L'âge du renne n'est donc en réalité qu'une division du temps basée sur une industrie locale.

M. **Garrigou** ne peut s'associer à l'opinion émise par M. Piette sur la continuité de l'âge du renne et de l'âge de la pierre polie ; la grotte de Gourdan est placée dans des conditions exceptionnelles : c'est de toutes celles des Pyrénées la plus avancée vers la plaine. Dans presque toutes les autres, celle de la Vache, etc., on trouve à la surface des dépôts de l'âge du renne, des stalagmites d'inégale épaisseur, de 0^m20 à 4^m, et au-dessus, des dépôts argileux représentant l'âge de la pierre polie. Sur quelques points tout a été balayé, et la stalagmite mise à nu. M. Garrigou pense que l'on parviendrait à découvrir dans quelque recoin de la grotte de Lortet ces dépôts argileux ; sinon, ils auront été enlevés postérieurement. M. Garrigou en conclut la non-continuité d'habitation aux périodes citées.

(1) La grotte Duruthy, récemment découverte par M. Chaplain, est située à une altitude moins considérable et à une latitude plus septentrionale que les autres grottes magdaléniennes des Pyrénées ; mais elle date des premiers temps de l'âge du renne, comme le prouvent ses gravures sur dents de lion et d'ours, et à cette époque les glaciers s'avançaient encore très-loin vers la plaine.

A Gourdan, au contraire, la grotte a pu être à l'abri de phénomènes glaciaires, et par conséquent être habitée d'une manière continue.

Quant aux gravures mises sous les yeux de la Société par M. Garrigou, ce sont les plus belles des Pyrénées, et peut-être du monde entier ; les outils qui ont servi à les graver étaient sans doute des burins de silex extrêmement ténus, aussi fins que des aiguilles, comme ceux que M. Garrigou a retrouvés à Massat après de longues recherches.

M. **Piette** répond qu'en effet il a trouvé à Lortet des burins de toutes les dimensions.

Il ne conteste pas que des grottes habitées à la fin de la période paléolithique aient pu cesser de l'être pendant les âges suivants. Ce n'est qu'après avoir refoulé et assujéti les tribus de l'âge du renne, que les peuples néolithiques sont venus s'installer dans leurs cavernes. Ils en ont occupé immédiatement quelques-unes ; parmi elles paraît avoir été la grotte de Gourdan. Ils en ont laissé d'autres désertes : telles ont été celles de Lortet et de la Vache. Une épaisse couche de stalagmite s'y est formée sur les foyers de l'âge du renne. A Lortet, cette stalagmite, dans les endroits où elle n'est pas à nu, est recouverte par une mince couche de blocailles dépourvue de tout vestige d'industrie humaine. Dans la grotte de la Vache, elle sépare les foyers de l'âge du renne d'une assise d'argile remplie de débris appartenant aux premiers temps de l'âge du fer. Elle est donc synchronique de l'époque néolithique elle-même, et peut-être aussi d'une partie de l'âge du bronze (voir les descriptions de la grotte de la Vache faites par MM. Garrigou et Régnault dans les *Bulletins de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse* et dans ceux de la *Société d'Anthropologie de Paris*).

Il y a eu d'autres cavernes qui, délaissées d'abord par les peuples néolithiques, ont été ensuite occupées par eux. Enfin, ils ont choisi pour y demeurer plusieurs antres qui jusqu'alors n'avaient jamais servi d'habitation. Tout cela est une conséquence forcée de l'invasion et de l'immense révolution accomplie dans les mœurs par le changement d'armes et d'outils, et par l'importation des animaux domestiques venus avec les hommes armés de la hache polie. Les cavernes, aux temps anciens, ont été habitées, abandonnées, réoccupées, comme aux temps historiques certaines villes ont été édifiées, détruites, reconstruites, puis finalement abandonnées. Les faits cités par M. Garrigou ne présentent donc rien qui doive l'empêcher de partager l'opinion de M. Piette sur la succession immédiate de l'âge de la pierre polie à celui du renne.

Au surplus, il faudrait se garder de considérer la présence d'une couche de limon dans une caverne comme un indice certain d'une vaste submersion dont l'effet aurait été d'élever jusqu'à son niveau les eaux de la plaine. M. Piette a vu certaines grottes qui ont été remplies de limons glaciaires et qui se sont ensuite partiellement vidées sous l'influence des infiltrations pluviales. Il y a constaté la présence de couches remplies de vestiges d'industrie humaine alter-

nant avec des assises d'argile. Cette argile provient ordinairement de corridors préalablement remplis de limon. D'autres fois elle a été apportée dans la caverne, à travers des fissures, par l'eau des orages qui l'a enlevée aux flancs des montagnes en se précipitant vers la plaine en torrents impétueux. C'est ainsi que sur le territoire d'Arrudy, à quelques kilomètres de la grotte bien connue de l'âge du renne, il en est une autre où l'on voit des couches argileuses alterner avec des assises appartenant aux âges de la pierre polie, du bronze et du fer. Elle est située à plus de 60 mètres au-dessus du ruisseau qui coule dans la vallée, et il est évident que les nombreuses couches argileuses qu'elle renferme ne sont pas dues au débordement de ce ruisseau.

M. Piette fait remarquer en terminant, que la plupart des grottes sont sur la même ligne, généralement dans le terrain aptien, qui offre des abris sains et bien aérés, et à une hauteur au-dessus du niveau des cours d'eau qui ne dépasse pas 50 mètres. Cette situation convenait à un peuple qui était évidemment pêcheur, comme le montrent les nombreuses vertèbres de poissons que l'on retrouve dans les grottes.

Note sur la zone à Ammonites tenuilobatus
de **Crussol** (Ardèche),
par M. **Huguenin** (1) (Extrait).

§ 1. *Etages inférieurs à la zone à Ammonites tenuilobatus.*

Lorsque, pour monter au sommet de Crussol, on suit le sentier qui part du village de Guillerand, on traverse d'abord des vignes plantées sur les marnes et les calcaires marneux de l'étage *oxfordien inférieur*. Bientôt, on rencontre une importante série de *calcaires compactes*, gris ou gris-clair, alternant avec des marnes calcaires, bleues ou grises, et qui constituent la masse supérieure de la montagne.

Ces calcaires, d'une puissance totale d'environ 80 mètres, ne présentent, sur toute cette hauteur, aucun caractère stratigraphique qui permette de les diviser en zones. Pour parvenir à cette division, il faut avoir recours aux fossiles.

A leur base on rencontre l'*Ammonites bimammatus*, Quenst. ; je n'ai jusqu'ici recueilli cette espèce que sur une épaisseur d'une vingtaine de mètres ; mais il est probable qu'elle monte plus haut. Les fossiles sont fort rares dans cette zone inférieure : outre l'*A. bimammatus*, je n'y ai trouvé que les *A. semifalcatus*, Opp., *A. oculatus*, d'Orb., *A. tortisulcatus*, d'Orb., *A. biplex*, Sow., et des Bélemnites en fragments ou trop empâtées pour pouvoir être déterminées.

(1) Cette note a été présentée dans la séance du 18 mai

Au-dessus de la zone à *A. bimammatus*, à laquelle j'attribue une puissance d'une trentaine de mètres, vient une seconde zone, d'une puissance à peu près égale, et que je désigne sous le nom de zone à *Ammonites platynotus*, Reinecke. Les fossiles sont également fort rares à ce niveau ; toutefois, à l'endroit où le sentier venant de Guillerand en rejoint un autre qu'il faut suivre pour atteindre le sommet, c'est-à-dire à une quarantaine de mètres environ au-dessus des marnes oxfordiennes inférieures (et à une dizaine de mètres au-dessous de la zone à *A. tenulobatus*), on trouve quelques couches un peu plus riches que les autres et où j'ai recueilli : *A. platynotus*, Rein., *A. voisine* de l'*A. oculatus*, d'Orb., *A. Bauhini*, Opp., *A. tortisulcatus*, d'Orb., *A. voisine* de l'*A. Hauffianus*, Opp., *A. tricristatus*, Opp., *A. serus*, Opp., *A. biplex*, Sow., *A. polyplocus parabolis*, Quenst. (*Cephalopoden*, pl. XII, fig. 2, non fig. 5), *A. Lothari*, Opp., *A. Rhodanicus*, Dumortier, *Terebratula nucleata*, Schloth., *Rhynchonella lacunosa*, Schloth. Les espèces les plus abondantes sont les *Ammonites biplex* et *A. Lothari*. L'*A. tortisulcatus* y est rare, mais de grande taille (j'en ai trouvé de 15 centimètres de diamètre) ; cette espèce accompagne l'*A. platynotus* sur toute la hauteur de la zone.

Enfin la division supérieure est constituée par les calcaires à *A. tenulobatus*.

Dans les deux premières zones, les calcaires compactes se présentent en bancs peu puissants, d'une épaisseur variant entre 20 et 75 centimètres, séparés par des assises marneuses, de 5 à 25 centimètres. Dans la troisième zone, comme nous allons le voir, les bancs calcaires augmentent de puissance, ainsi que les couches marneuses intercalées.

Si l'on fait l'ascension de Crussol par le ravin des Enfers (le Rioulet des gens du pays), c'est-à-dire par le sud, on rencontre successivement : le *Trias*, qui constitue la base de la montagne ; le *Lias supérieur*, avec *Ammonites bifrons*, *A. serpentinus* et *A. opalinus* ; le *Bajocien* avec *A. tripartitus*, *A. Humphriesianus* et *A. Parkinsoni* ; le *Bathonien* avec *A. Martiusi* et *A. linguiferus* ; la couche à *fucoides*, que je range dans ce dernier étage, ainsi que le ruban ocreux qui la recouvre ; le *Callorien*, avec *Posidonomyes*, *Ammonites macrocephalus* et *A. bullatus* ; l'*Oxfordien* marneux, ou zone à *A. cordatus*, d'une puissance de 25 à 30 mètres, et dans lequel on peut recueillir : *Belemnites hastatus*, Blainv., *B. Didayanus*, d'Orb., *B. Sauvaneus*, d'Orb., *Ammonites cordatus*, Sow., *A. voisine* de l'*A. oculatus*, *A. tenuiserratus*, Opp., *A. crenatus*, Brug., *A. microdomus*, Opp., *A. Eucharis*, d'Orb., *A. Erato*, d'Orb., *A. tortisulcatus*, d'Orb., *A. plicatilis*, Sow., *A. Arduennensis*, d'Orb., *A. tatricus*, Pusch, *A. Zignodianus*, d'Orb., *A. nux*, d'Orb., *A. Polonicus*, Opp., *Aptychus*, *Rhynchoteuthis*,

Terebratula nucleata, Schloth., *Rhabdocidaris spinosa*, Ag., radioles de *Cidaris filograna*, Ag., *Pseudodiadema superbum*, Ag., *Millericrinus*, *Eugeniocrinus caryophyllatus*, Goldf.

Au-dessus, sur une épaisseur d'une dizaine de mètres, on rencontre les *Ammonites transversarius*, Quenst., et *A. perarmatus*, Sow.

Les marnes oxfordiennes sont recouvertes par les calcaires marneux à ciment hydraulique, zone de la *Terebratula impressa* et des calcaires de Birmensdorf. Ces calcaires, très-peu fossilifères, ont une puissance qui varie de 25 à 50 mètres suivant les localités. Les *Belemnites Dumortieri*, Opp., et *Ammonites canaliculatus*, v. Münster, se rencontrent sur toute cette hauteur.

Ces calcaires à ciment sont recouverts par les calcaires compactes. En cet endroit, ces derniers calcaires ne se présentent plus, comme au-dessus de Guillerand, en bancs peu épais séparés par des couches marneuses; ils forment au contraire de puissantes assises, que l'on exploite comme pierres de taille dans des carrières au-dessus du ravin des Enfers. Il semble que la zone à *A. bimammatus* manquerait de ce côté de la montagne de Crussol, et que la zone à *A. platynotus* reposerait directement sur les calcaires oxfordiens. On rencontre en cet endroit : *Ammonites tricristatus*, Opp., *A. tortisulcatus*, d'Orb., *A. plicatilis*, var., *A.* du groupe de l'*A. polyplocus*, *A. Lothari*, Opp.

Au-dessus vient la zone à *A. tenuilobatus*.

§ 2. Zone à *Ammonites tenuilobatus*.

Au sud de la montagne de Crussol, sur la partie de la crête qui regarde la vallée de Saint-Péray, existe une carrière exploitée par M. Mallet. Cette magnifique excavation, de 25 mètres de hauteur sur 150 de longueur, a été creusée tout entière dans la zone à *Ammonites tenuilobatus*, et en fouillant les déblais, qui couvrent une très-vaste surface, on se procure facilement de bons échantillons des fossiles de ce niveau.

La carrière Mallet donne la coupe suivante, de bas en haut :

1. Calcaire gris, tacheté par places ; épaisseur	3 ^m
2. Marnes bleues	2 ^m 50
3. Calcaire gris et bleu par places	2 ^m 75
4. Calcaire marneux gris	0 ^m 80
5. Pierre blanche et gris-clair	3 ^m
6. Marnes	0 ^m 75
7. Calcaire très-jaune (le fer)	2 ^m
8. Marnes	0 ^m 50
9. Calcaire jaune clair	2 ^m
10. Marnes gris cendré et calcaire	0 ^m 95
11. Calcaire compacte gris (le ruban)	15 ^m

Les divers calcaires de cette coupe ont un grain très-fin et sont susceptibles de prendre un beau poli marbré. Ils résonnent sous le marteau, et leur cassure est largement conchoïde. Ils sont moins fossilifères que les marnes qui les séparent, et il est en général assez difficile d'en détacher les fossiles; mais ceux que l'on en retire sont bien mieux conservés que ceux que fournissent les marnes.

Banc I. J'ai recueilli dans le calcaire qui constitue ce banc :

<i>Ammonites Holbeini</i> , Opp.,	espèce par la lettre A),
— voisine de l' <i>A. Holbeini</i> ,	<i>Ammonites Strauchianus</i> , Opp.,
— voisine de l' <i>A. Streichensis</i> ,	— <i>Güntheri</i> , Opp.,
Opp. (dans celle-ci la bifurcation des plis est plus rapprochée du centre)	— <i>planulatus anus</i> , Ziet.,
(nous désignerons cette	— <i>biplex</i> , Quenst. (<i>Cephal.</i>)
	(= <i>A. Tiziani</i> , Opp.).

Banc II. Les marnes du banc II forment le sol de la carrière Mallet. On peut les étudier dans une excavation faite, sur la droite, pour extraire la pierre du banc I. Les fossiles y sont généralement en mauvais état. On y rencontre aussi assez souvent des nodules de pyrite de fer, d'une grosseur variable depuis celle d'un pois jusqu'à celle d'une noix.

J'y ai recueilli :

Espèces non encore trouvées dans le banc I.

<i>Belemnites canaliculatus</i> , Ziet.,	<i>Ammonites iphicerus</i> , Opp. (= <i>A. longispinus</i> , Sow.),
<i>Ammonites Weinlandi</i> , Opp.,	<i>Aptychus latus</i> ,
— <i>tenuilobatus</i> , Opp.,	— <i>imbricatus</i> ,
— <i>Fialar</i> , Opp.,	<i>Terebratula nucleata</i> , Schloth.,
— <i>flexuosus</i> , v. Münst. (= <i>A. flexuosus</i> - <i>costatus</i> , " Quenst., in <i>Der Jura</i>),	<i>Rhynchonella sparsicosta</i> , Opp.,
	<i>Cidaris laeviuscula</i> , Ag.,
	<i>Cnemidium</i> .

Espèces citées du banc I.

<i>Ammonites Holbeini</i> , Opp.,	<i>Ammonites biplex</i> , Quenst. (<i>Cephal.</i>).
— A,	

Dans ce banc commence aussi à se montrer un groupe d'*Ammonites* voisines de l'*A. planula*, Quenst. (*Cephal.*, pl. XII, fig. 8; non Ziet.), par l'interruption de leurs côtes sur le milieu du dos; il semble y en avoir quatre espèces.

J'ai également recueilli à ce niveau deux *Ammonites* qui, d'après M. Dumortier, seraient, l'une l'*A. suprajurensis*, d'Orb., l'autre l'*A. Gravesianus*, d'Orb. M. Bayan, qui a bien voulu examiner ces fossiles, regarde le premier comme une espèce nouvelle, et hésite à se prononcer pour le second à cause de son mauvais état de conservation.

Banc III. La pierre de ce banc est sans contredit la plus belle de la montagne; sa nature saine et sa nuance bleue la font rechercher pour les travaux d'art. Dans la carrière Mallet, cette couche n'a que 2^m50 de puissance; elle est généralement grise et ne présente la couleur bleue que par places. Dans la carrière Girin, située un peu plus au nord, elle est, au contraire, entièrement bleue et atteint 4^m de puissance. Les *Aptychus* que l'on y recueille sont imprégnés de fer sulfuré d'une belle couleur bronzée.

Cette assise m'a donné :

Espèces non encore trouvées dans les bancs inférieurs :

<i>Ammonites Frotho</i> , Opp.,	<i>Ammonites Lothari</i> , Opp.,
— <i>microplus</i> , Opp.,	— <i>annulatus vulgaris</i> , Ziet.
— <i>liparus</i> , Opp.,	(pl. ix, f. 1).
— <i>stephanoides</i> , Opp.,	

Espèces citées des bancs sous-jacents :

<i>Ammonites Weinlandi</i> , Opp.,	<i>Ammonites bplex</i> , Quenst. (Cephal.),
— <i>tenuilobatus</i> , Opp.,	<i>Aptychus latus</i> ,
— <i>Fialar</i> , Opp.,	— <i>imbricatus</i> ,
— <i>Holbeini</i> , Opp.,	<i>Terebratula nucleata</i> , Schloth.,
— <i>iphicerus</i> , Opp.,	<i>Rhynchonella sparsicosta</i> , Opp.
— A,	

Banc IV. La couche marneuse qui forme ce banc n'est régulière, ni dans son existence, ni dans sa nature. Elle disparaît par places, ou se change en calcaire compacte, tantôt bleu, tantôt gris. Elle contient les mêmes fossiles que le banc III; les *Aptychus* à couleur bronzée y abondent.

Banc V. Le calcaire du banc V est d'un blanc légèrement grisâtre. Poli, il laisse voir des taches jaunes qui affectent toute espèce de forme; on le choisit de préférence pour les monuments funèbres. Il contient moins de fer sulfuré que le banc III; aussi les *Aptychus* y sont-ils d'une couleur jaune ocreux.

J'y ai recueilli :

Espèces non encore trouvées dans les bancs inférieurs :

<i>Ammonites trachynotus</i> , Opp.,	(Der Jura, pl. lxxv,
— <i>compsus</i> , Opp.,	fig. 10; non Céphal., pl.
— <i>inflatus binodus</i> , Quenst.	xvi, fig. 10),
	<i>Ammonites polygyratus</i> , Reinecke.

Espèces citées des bancs inférieurs :

<i>Belemnites canaliculatus</i> , Ziet.,	<i>Ammonites tenuilobatus</i> , Opp.,
<i>Ammonites Weinlandi</i> , Opp.,	— <i>Fialar</i> , Opp.,

Espèces citées des bancs inférieurs (suite).

Ammonites Holbeini, Opp.,
 — *microplus*, Opp.,
 — *liparus*, Opp.,
 — *iphicerus*, Opp.,
 — A.,
 — *Güntheri*, Opp.,
 — *stephanoides*, Opp.,

Ammonites Lothari, Opp.,
 — *biplex*, Quenst. (*Cephal.*),
Aptychus latus,
 — *imbricatus*,
Terebratula nucleata, Schloth.,
Rhynchonella sparsicosta, Opp.

Banc VI. Si l'on divise en deux parties la zone à *A. tenuilobatus*, c'est sous ce banc qu'il faut placer la ligne de séparation ; en effet les marnes qui le constituent et les couches qui les recouvrent, tout en conservant la faune des bancs sous-jacents, renferment une plus grande quantité de fossiles du Jurassique supérieur.

Cette assise a une grande importance ; elle offre en effet toujours la même épaisseur et la même richesse en fossiles. On peut l'étudier dans une petite carrière située au nord de celle de M. Mallet ; c'est de là que proviennent presque tous les oursins que j'ai recueillis.

Cette assise m'a fourni :

Espèces non encore trouvées dans les bancs inférieurs :

Belemnites voisin du *B. Sauvaneus*,
 d'Orb.,

Ammonites fulcula, Quenst.,
 — *dentatus*, Rein.,
 — *alternans*, v. Buch,
 — *mutabilis*, Quenst. (*Der Jura*, pl. LXXVII, fig. 2 ; non Sow.),
 — *suttilis*, Opp.,
 — *cyclodorsatus*, Mäesch,
 — *Kochi*, Opp.,

Pleurotomaria suprajurensis, Quenst.,
Nerita?,

Lima Quenstedti, Mäesch,

Astarte (Posidonomya) gigantea, Goldf.,

Hinnites velatus, Goldf.,

Terebratulapentagonalis, Quenst. (*Brachiopoden*, pl. XLVI, fig. 85),
 — voisine de l'*indentata*,

Quenst. (*Brach.*, pl. XLVI, fig. 71),

Terebratula bissuffarcinata, Quenst. (non Ziet.),

— *striocincta*, Quenst.,

— *orbis*, Quenst. (*Der Jura*, pl. LXXIX, fig. 29),

Rhynchonella strioplicata, Quenst.,

Collyrites carinata, Desm.,

— *capistrata*, Desm.,

Holctypus orificiatus, Schloth.,

Cidaris alpina, Cott.,

— *cervicalis*, Ag. (radioles),

Pseudodiadema Langi, Des.,

Pentacrinus cingulatus, Goldf. (*in* Quenst., *Der Jura*),

Tragos patella, Goldf.,

Scyphia nexii, Goldf.

Espèces citées dans les bancs sous-jacents :

Belemnites canaliculatus, Ziet.,

Ammonites Weinlandi, Opp.,

— *tenuilobatus*, Opp.,

— *Fialar*, Opp.,

— *Holbeini*, Opp.,

— *microplus*, Opp.,

— *liparus*, Opp.,

— *inflatus binodus*, Quenst.

(*Der Jura*, non *Cephal.*).

Ammonites iphicerus, Opp.,

— A.,

— *planulatus amicus*, Ziet.,

— *biplex*, Quenst. (*Cephal.*),

Terebratula nucleata, Schloth.,

Rhynchonella sparsicosta, Opp.,

Cidaris laeviuscula, Ag.

Banc VII. Ce banc est appelé par les carriers *calcaire-fer*, à cause de sa dureté. Il est trop élevé dans la carrière Mallet pour qu'on puisse l'y étudier; mais on peut l'observer très-facilement au-dessus de la carrière abandonnée dont j'ai parlé à propos du banc VI.

J'y ai recueilli :

Espèces non encore trouvées dans les bancs inférieurs :

<i>Ammonites tortisulcatus</i> , Quenst. (Der Jura, pl. LXXVII, fig. 1; non d'Orb.),	<i>Ammonites serus</i> , Opp.,
— <i>involutus</i> , Opp.,	— <i>planula</i> , Quenst. (Cephal., pl. XII, fig. 8, non Ziet.),
— <i>trimerus</i> , Opp.,	— <i>subfascicularis</i> , d'Orb.,
— <i>lepidulus</i> , Opp.,	<i>Collyrites Verneuili</i> , Cott.

Espèces citées dans les bancs sous-jacents :

<i>Ammonites falcula</i> , Quenst.,	<i>Ammonites Güntheri</i> , Opp.,
— <i>Weinlandi</i> , Opp.,	— <i>stephanoides</i> , Opp.,
— <i>tenuilobatus</i> , Opp.,	— <i>polygyratus</i> , Rein.,
— <i>dentatus</i> , Rein.,	— <i>Lothari</i> , Opp.,
— <i>alternans</i> , v. Buch,	— <i>biplex</i> , Quenst. (Cephal.),
— <i>Fialar</i> , Opp.,	<i>Aptychus latus</i> ,
— <i>Holbeini</i> , Opp.,	— <i>imbricatus</i> ,
— <i>microplus</i> , Opp.,	<i>Terebratula nucleata</i> , Schloth.,
— <i>liparus</i> , Opp.,	— <i>pentagonalis</i> , Quenst.,
— <i>inflatus binodus</i> , Quenst. (Der Jura, non Cephal.),	<i>Rhynchonella sparsicosta</i> , Opp.,
— <i>iphicerus</i> , Opp.,	— <i>strioplicata</i> , Quenst.,
	<i>Cidaris laeviuscula</i> , Ag.

Banc VIII. Ce banc, d'une épaisseur variable (il a 50 cent. vers le sud de la carrière Mallet, et 25 à 30 seulement vers le nord), est très-peu riche en fossiles, et ceux qu'il contient sont mal conservés.

Il m'a fourni :

Espèces non encore trouvées dans les bancs inférieurs :

Vertèbres de Sauriens,	<i>Ammonites planula</i> , Ziet.,
<i>Ammonites discus</i> , Ziet. (pl. XI, fig. 2),	<i>Pleurotomaria clathrata acuta</i> , Quenst.,
— <i>pictus nudus</i> , Quenst.,	<i>Rhabdocidaris caprimontana</i> , Des.
— <i>electus</i> , Opp.,	

Espèces citées des bancs sous-jacents :

<i>Belemnites canaliculatus</i> , Ziet.,	<i>Ammonites trachynotus</i> , Opp.,
— voisin du <i>B. Sauvanaus</i> ,	— <i>compus</i> , Opp.,
<i>Ammonites Weinlandi</i> , Opp.,	— <i>Holbeini</i> , Opp.,
— <i>tenuilobatus</i> , Opp.,	— <i>microplus</i> , Opp.,
— <i>Frotho</i> , Opp.,	— <i>liparus</i> , Opp.,
— <i>dentatus</i> , Rein.,	— <i>iphicerus</i> , Opp.,
— <i>alternans</i> , v. Buch,	— <i>tortisulcatus</i> , Quenst. (non d'Orb.),
— <i>Fialar</i> , Opp.,	

Espèces citées des bancs sous-jacents (suite).

<i>Ammonites</i> A,	<i>Aptychus imbricatus</i> ,
— <i>stephanoïdes</i> , Opp.,	<i>Terebratula pentagonalis</i> , Quenst.,
— <i>serus</i> , Opp.,	<i>Rhynchonella sparsicosta</i> , Opp.,
— <i>Kochi</i> , Opp.,	— <i>strioplicata</i> , Quenst.,
— <i>subfascicularis</i> , d'Orb.,	<i>Cidaris laeviuscula</i> , Ag.,
— <i>biplex</i> , Quenst. (<i>Cephal.</i>),	<i>Pseudodiadema Langi</i> , Des.
<i>Aptychus latus</i> ,	

Banc IX. Ce banc est le plus fossilifère de tous ; il est particulièrement riche en *Ammonites tenuilobatus*, *A. Fialar* et *A. Holbeini*.

J'y ai, de plus, recueilli :

Espèces non encore trouvées dans les bancs inférieurs :

<i>Ammonites longispinus</i> , d'Orb. (non	<i>Ammonites desmonotus</i> , Opp.,
Sow., = <i>A. Caletanus</i> , Opp.),	— <i>Lallierianus</i> , d'Orb.?
— <i>ptychostoma</i> , Rein.,	

Espèces citées des bancs sous-jacents :

<i>Ammonites falcula</i> , Quenst.,	<i>Ammonites microplus</i> , Opp.,
— <i>Weinlandi</i> , Opp.,	— <i>liparus</i> , Opp.,
— <i>tenuilobatus</i> , Opp.,	— <i>iphicerus</i> , Opp.,
— <i>Fialar</i> , Opp.,	— <i>trimerus</i> , Opp.,
— <i>pictus nudus</i> , Quenst.,	— <i>lepidulus</i> , Opp.,
— <i>mutabilis</i> , Quenst. (non	— <i>suttilis</i> , Opp.,
Sow.),	— <i>serus</i> , Opp.,
— <i>trachynotus</i> , Opp.,	— <i>Kochi</i> , Opp.,
— <i>compsus</i> , Opp.,	— <i>planula</i> , Ziet.,
— <i>Holbeini</i> , Opp.,	— <i>planulatus anus</i> , Ziet.

Banc X. Ce banc se subdivise en trois assises : la première, marneuse, épaisse d'environ 30 c. ; la seconde, calcaire, de 40 c. ; et la troisième, marneuse, de 25 c. Ces trois assises contiennent :

Espèces non encore trouvées dans les bancs inférieurs :

<i>Ammonites Zio</i> , Opp.,	<i>Pachyclypeus semiglobus</i> , Des.
------------------------------	---------------------------------------

Espèces citées des bancs sous-jacents :

<i>Belemnites canaliculatus</i> , Ziet.,	d'Orb.),
— voisin du <i>B. Sauvanaus</i> ,	<i>Ammonites stephanoïdes</i> , Opp.,
<i>Ammonites Weinlandi</i> , Opp.,	— <i>Lothari</i> , Opp.,
— <i>tenuilobatus</i> , Opp.,	— <i>serus</i> , Opp.,
— <i>dentatus</i> , Rein.,	— <i>Kochi</i> , Opp.,
— <i>alternans</i> , v. Buch,	— <i>planulatus anus</i> , Ziet.,
— <i>Fialar</i> , Opp.,	— <i>biplex</i> , Quenst. (<i>Cephal.</i>),
— <i>pictus nudus</i> , Quenst.,	<i>Aptychus latus</i> ,
— <i>Holbeini</i> , Opp.,	— <i>imbricatus</i> ,
— <i>microplus</i> , Opp.,	<i>Terebratula nucleata</i> , Opp.,
— <i>liparus</i> , Opp.,	<i>Rhynchonella sparsicosta</i> , Opp.,
— <i>iphicerus</i> , Opp.,	— <i>strioplicata</i> , Quenst.,
— <i>tortisulcatus</i> , Quenst. (non	<i>Polypiers</i> .

En général, les oursins, les brachiopodes et les scyphies sont fort rares dans les calcaires; ceux qu'on y rencontre sont en mauvais état. C'est dans les marnes qu'il faut de préférence les rechercher.

Banc XI (appelé le *ruban* par les ouvriers). Les intempéries des saisons ont couvert la roche d'une teinte noire et en ont désagrégi la surface en une masse de petits fragments. Intérieurement la pierre est grisâtre et sans aucun mélange de marnes. Elle est totalement dépourvue de fossiles.

Il est probable que cette assise, d'une puissance moyenne de 15 mètres, correspond aux calcaires du Pouzin (Ardèche), dans lesquels on trouve l'*Ammonites pychoïcus* et des Térébratules trouées.

§ 3. Calcaires du Château.

La zone à *Ammonites tenuilobatus* me semble devoir être rangée dans l'étage corallien; les espèces oxfordiennes y sont, en effet, peu nombreuses, tandis que les espèces coralliennes y dominent.

Au-dessus de cette zone, viennent les calcaires qui supportent le Château de Crussol, et que quelques géologues pensent appartenir au jurassique le plus supérieur.

J'ai plusieurs fois visité les rochers du côté de Saint-Péray, par où on peut les aborder avec le plus de facilité. Je n'y ai jamais rencontré que des fragments d'*Ammonites* indéterminables.

Du côté de Valence, à deux mètres environ au-dessous de ces calcaires, j'ai reconnu les marnes à *Ammonites tenuilobatus*. Au pied du rocher à pic que surmonte le château, dans des débris calcaires qui proviennent de la carrière qui y était jadis exploitée, j'ai recueilli de très-mauvais échantillons des *Ammonites Holbeini* et *A. Fialar*. Dans le ravin qui est au sud du château, j'ai trouvé en place un exemplaire de cette dernière espèce. Dans les deux ravins qui sont au nord, je n'ai pu voir, sur les fragments détachés de la roche par les intempéries, que des empreintes usées et indéterminables d'*Ammonites*.

En résumé, je n'ai rencontré dans ces calcaires aucune indication de fossiles du jurassique supérieur. Une personne de Saint-Péray prétend bien y avoir ramassé une *Nérinée*, mais je n'ai pu parvenir à me faire montrer l'échantillon.

M. Tournouër (1), d'accord avec M. Cotteau, désire faire une rectification à ce qui a été dit à la page 264 du présent volume, à

(1) Dans sa séance du 11 janvier 1875, la Commission du *Bulletin* a autorisé l'insertion dans le tome II, de cette rectification présentée à la séance du 21 décembre 1874.

propos de la distribution des Oursins dans la falaise nummulitique de Biarritz. On y lit que c'est dans la faune échinologique du Goulet (la Gourèpe), et là seulement, qu'ont été trouvés dans le nummulitique de France les genres *Clypeaster* et *Brissus*.

C'est une erreur. D'après les indications formelles du travail de M. de Bouillé, ces deux genres, représentés par deux espèces nouvelles : *Clypeaster Biarritzensis*, Cott., et *Brissus Biarritzensis*, Cott., ont été trouvés par M. de Bouillé, non pas dans le groupe inférieur, mais dans le groupe supérieur des terrains nummulitiques de Biarritz, dans les couches à *Euspatangus ornatus* et *Scutella subtetragona*, aux rochers Saint-Martin et entre la villa Eugénie et la falaise du Phare.

En Italie, c'est aussi dans la zone (iv) de l'*Euspatangus ornatus* que M. Laube a inscrit trois Clypéastres nouveaux, dans son tableau des Échinodermes du Vicentin (1868) : *C. Breunigi*, *C. scutum* et *C. Michelini*.

Jusqu'à présent donc, en France et en Italie, le genre *Clypeaster* ferait son apparition certaine dans l'oligocène inférieur. Il en est de même du genre *Scutella*. M. Cotteau en a cependant signalé des débris dans la falaise du Port des Basques. Le genre *Brissus* pourrait être un peu plus ancien (à Bize, à Arton?).

Il faut rappeler aussi incidemment que, parmi les Échinodermes nouveaux recueillis à Biarritz par M. de Bouillé, M. Cotteau a reconnu le type crétacé des *Leiosoma* dans une espèce nouvelle. *L. Biarritzense*, qui serait commune aux couches à *Euspatangus ornatus* et aux marnes de la Côte des Basques. Celles-ci ne sont pas d'ailleurs aussi dépourvues d'Échinodermes qu'on l'avait cru d'abord.

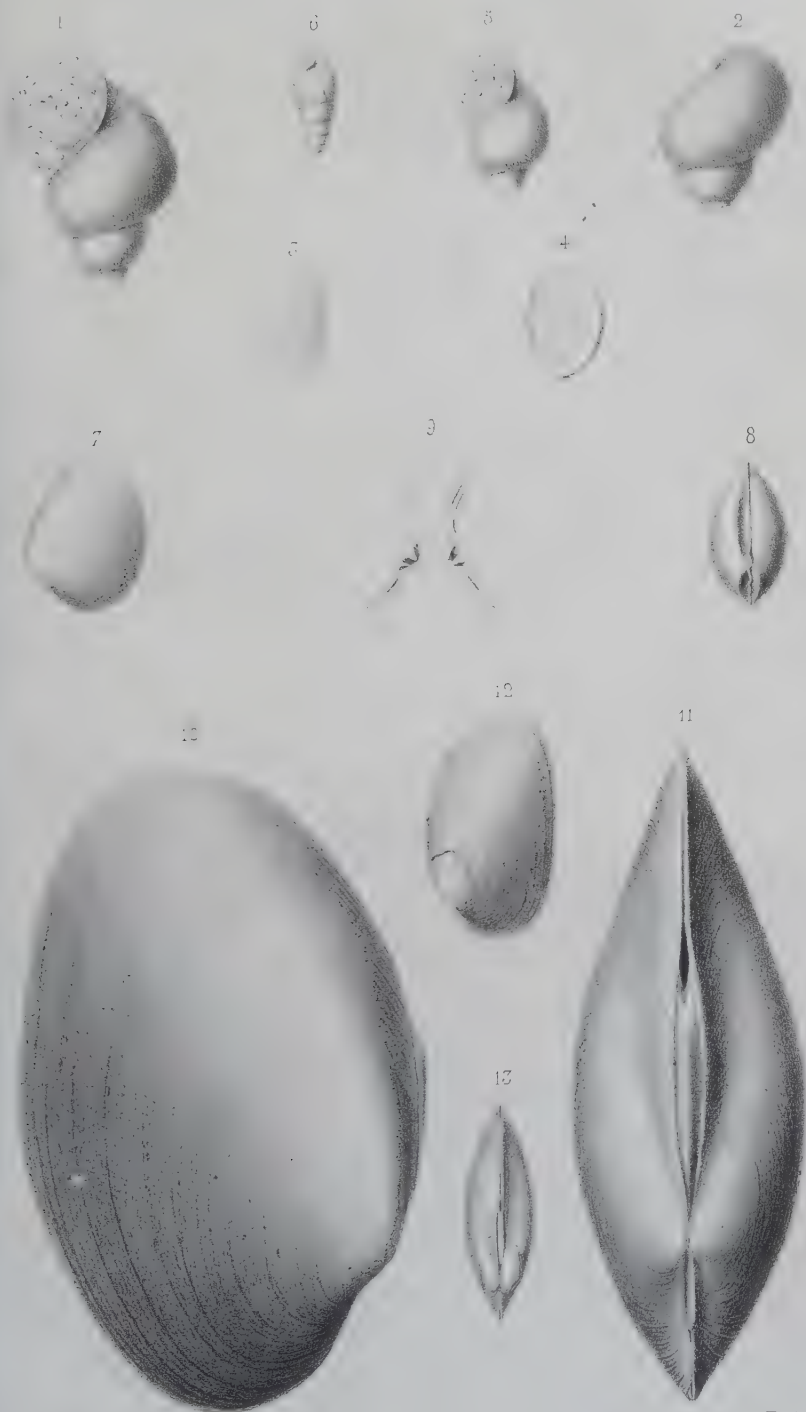
M. Tournouër ajoute qu'il désire profiter de la publicité du *Bulletin* et de l'occasion qui lui est offerte par les précédentes observations, pour indiquer quatre rectifications de noms à faire parmi les espèces nouvelles qu'il a décrites dans le mémoire de M. de Bouillé. Ce sont :

Scalaria Munieri (non de Raincourt, 1870), qu'il faut remplacer par *S. Chalmasi*;

Scalaria Nysti (non Lefèvre, 1872), qu'il faut remplacer par *S. Biarritzensis*;

Cerithium Suessi (non Gemmellaro, 1868), qu'il faut remplacer par *C. Baylei*;

Crassatella Archiaci (non Nyst, 1847; nec Bellardi, 1852), qu'il faut remplacer par *C. Lapurdensis*.



Arnoul del.

Imp. Becquet, Paris.

5. *Paludina Wassiacensis*, Corn. | 7-9. *Cyclas neocomensis*, Corn.
 6. *Paludastrea bulimoides*, Corn. | 10-13. *Unio scutella*, Corn.



Cornuel del.

Imp. Becquet, Paris.

2. *Unio elongata*, Corn. | 3-5. *Unio Cornueliana*, d'Orb.

6-7. *Unio subovalis*, Corn.



al del.

Imp. Becquet, Paris.

Unio cochlearella, Corn. | 5-6. Unio ventricosa, Corn.

Unio turgidula, Corn. | 7-9. Unio semirecta, Corn.

10. Chaton mâle de Pin.

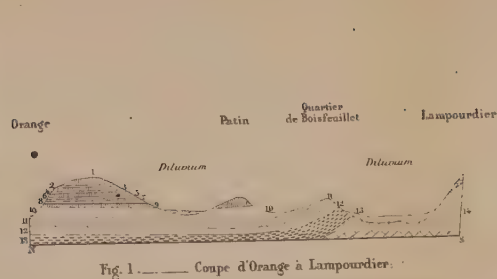


Fig. 1. — Coupe d'Orange à Lampourdier.

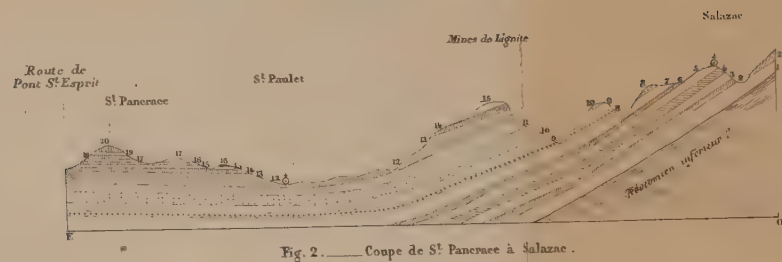


Fig. 2. — Coupe de St Pancrace à Salazac.

Coupes du bassin d'Uchaux
par M. Toucas.

Echelles :

Fig. 1 2 6 8

Longueurs 1 millim pour 80 m

Hauteurs 1 — 10 m

Fig. 3 & 5 7

Longueurs 1 millim pour 40 m

Hauteurs 1 — 10 m

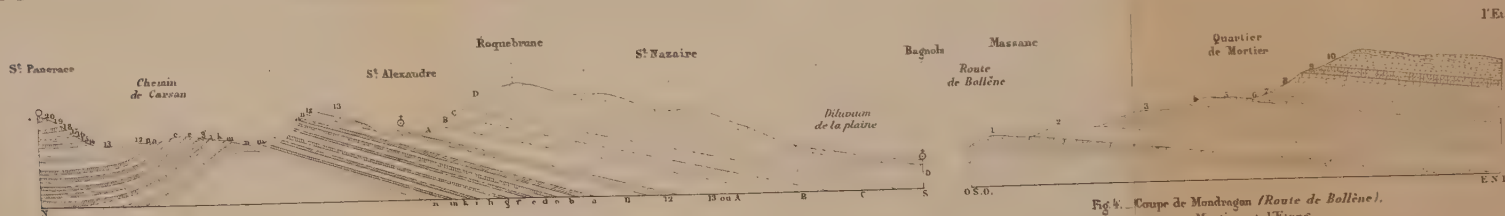


Fig. 3. — Coupe de St Pancrace à Baguols.

Fig. 4. — Coupe de Mondragon (Route de Bollène) vers Mortier et l'Etang.

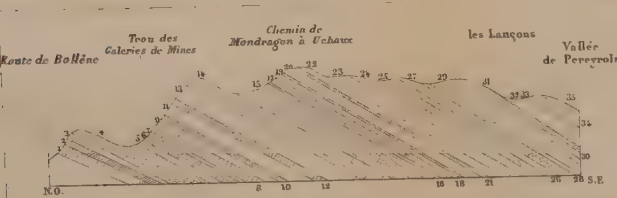


Fig. 5. — Coupe de Mondragon (Route de Bollène) à la Vallée de Perreyrols.

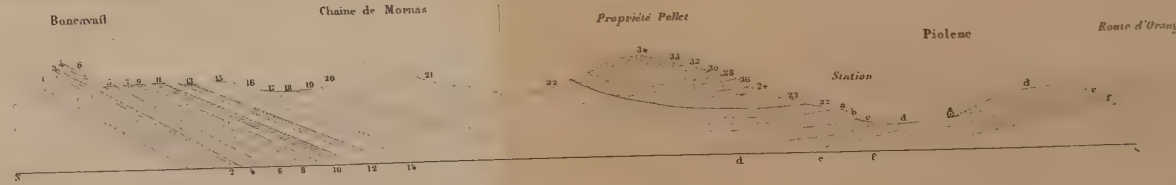


Fig. 6. — Coupe de Boncavil à Piolene.

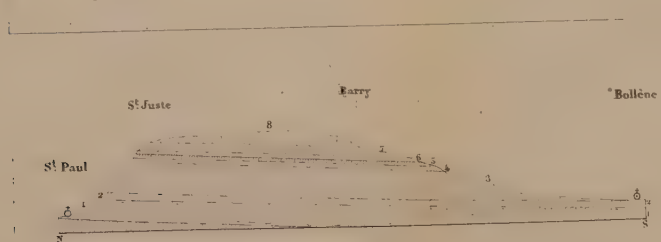


Fig. 9. — Coupe de St Paul-trois-Châteaux à Bollène.

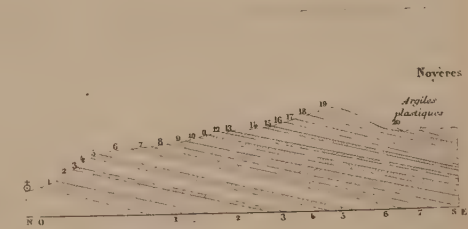


Fig. 8. — Coupe de Bollène à Noyères.

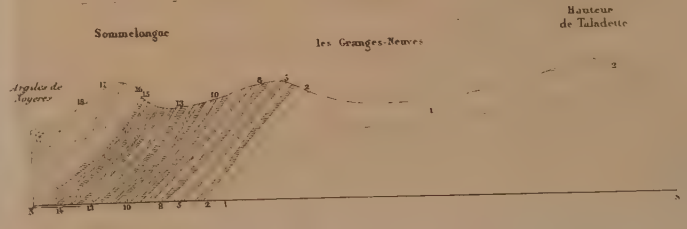


Fig. 7. — Coupe de Sommelongue à Taladette.

G. de Saportà. — Sur la présence d'une Cycadée dans le dépôt miocène de Koumi (Eubée), 1319.

G. Vasseur. — Sur le pied de derrière de l'*Hyænodon parisiensis*, 1446.

X. Ducloux. — Note sur une nouvelle espèce minérale de la province de Lérida, 1471.

Leymerie. — De l'âge et de la position du marbre de Saint-Béat (Haute-Garonne), 1629.

— Journal des Savants, avril et mai 1874.

— Revue scientifique de la France et de l'Étranger, 2^e série, 3^e année, nos 45 à 50; 1874.

— Société centrale d'Agriculture de France. Bulletin des séances de la —, 3^e série, t. IX, n^o 4; 1874.

— Société botanique de France. Bulletin de la —, t. XX, Rev. bibliogr. E.; 1873.

— Id., t. XXI, 1^{re} livr.; 1874.

Brongniart. — Sur ses nouvelles études relatives à des graines fossiles, 126.

— Société de Géographie. Bulletin de la —, 6^e série, t. VII, mars 1874.

Dastugue. — Hauts plateaux et Sahara de l'Algérie occidentale, 239.

Stuebel. — Voyages au Chimborazo, à l'Altar, et ascension au Tunguragua, 258.

Auxerre. Société des Sciences historiques et naturelles de l'Yonne. Bulletin de la —, 2^e série, t. VII (XVII), 2^e semestre; 1873.

Valenciennes. Société d'Agriculture, Sciences et Arts de l'arrondissement de —. Revue agricole, industrielle, littéraire et artistique, t. XXVII, n^o 4; 1874.

Allemagne. Berlin. Akademie der Wissenschaften zu —. Monatsbericht der K. Pr. —, mars 1874.

Rammelsberg. — Ueber die Krystallform und die Molekularverhältnisse des Selen, 188.

Gotha. Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesamtgebiete der Geographie, von Dr. A. Petermann, t. XX, n^o 5; 1874.

Stuttgart. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palæontologie, 1874, n^o 3.

Ant. del Castillo. — Ueber eine neue Mineral-Species des Wismuths, 225.

Von Lasaulx. — Ueber sogenannte Hemithrene und einige andere Gesteine aus dem Gneiss-Granit-Plateau des Departement Puy-de-Dôme, 230; — Ueber den Ardennit, 276.

Karsten. — Ueber Ausgrabung von Gegenständen bei Thayingen unfern Schaffhausen, die der Urzeit des Menschengeschlechts angehören, 265.

Th. Petersen. — Zur Kenntniss der triklinen Feldspathe, 269.

J. Lehmann. — Ueber den Ettringit, ein neues Mineral, in Kalkeinschlüssen der Lava von Ettringen (Laacher Gebiet), 273.

A. Knop. — Ueber Kieselsäure-Abscheidungen und Oolithbildung, 281.

Briefwechsel : Laspeyres, 261; Karsten, 268; F. Scharff, 271; Døelter, 275; J.-D. Dana, 278; Osw. Heer, 278.

Autriche-Hongrie. Leoben, Pribram et Schemnitz. K. K. Bergakademien zu —. Berg-und Hüttenmännisches Jahrbuch der —, t. XXII, n° 2; 1874.

Posepny. — Geologische Betrachtungen über die Gangspalten, 233.

Vienne. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte der K. —; Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe, 1^{re} section, t. LXVIII, nos 1 et 2; 1873.

Laube. — Geologische Beobachtungen gesammelt während der Reise auf der *Hansa* und gelegentlich des Aufenthaltes in Süd-Grönland, 17.

Von Zepharovich — Die Atakamit-Krystalle aus Süd-Australien, 120.

— Id., 2^e section, t. LXVII, nos 4 et 5; t. LXVIII, nos 1 et 2; 1873.

— Geologischen Reichsanstalt. Jahrbuch der K. K. —, t. XXIV, n° 1; 1874.

Ant. Redtenbacher. — Ueber die Lagerungsverhältnisse der Gosaugebilde in der Gams bei Hiefau, 8.

Døelter. — Aus dem Siebenbürgischen Erzgebirge, 7.

R. Høernes. — Tertiär-Studien, 32.

Von Mojsisovics. — Faunengebiete und Faciesgebilde der Trias-Periode in den Ost-Alpen. Eine stratigraphische Studie, 81.

Mineralogische Mittheilungen. E. S. Dana. — Ueber Datolith, 1.

Von Zepharovich. — Ueber eine Feldspath-Metamorphose von Czky in Böhmen, 7.

Døelter. — Die Trachyte des Siebenbürgischen Erzgebirges, 13.

Kalkowsky. — Mikroskopische Untersuchungen von Felsiten und Pechsteinen Sachsens, 31.

Tschermak. — Ludwigit, ein neues Mineral aus dem Banate, 59.

C. W. C. Fuchs. — Bericht über die vulkanischen Ereignisse des Jahres 1873, 67.

Ed. Døell. — Neue Pseudomorphosen, 85.

Notizen: Polyhalit von Stebnik; Porphyrit von Lienz; Tellurwismuth im Banate; Wulfenit; Baryte; Markasit nach Eugenglanz; Chalcidon von Trestyan; Holzopal; Gediegen Kupfer; Adular; Antimonit von Michelsberg; Cælestin vom Banat. 89.

— — Verhandlungen der K. K., 1874, nos 1 à 6.

J. Hirschwald. — Ueber die Umwandlung verstürzter Grubenzimmerung in Braunkohle aus dem *alten Mann*, der Grube Dorothee auf dem Oberharz, 14.

S. Nedeljkovic. — Syrmier Sanidin-Trachyt, 15.

Ant. Redtenbacher. — Reste von *Ursus spelæus* aus einer Höhle bei Wildalpe in Obersteiermark, 16.

G. Stache. — Ueber die untereocäne Localfauna von Cosina in Istrien, 19.

Corn. Døelter. — Aus dem Siebenbürgischen Erzgebirge, 21; — Die Gesteine der Cicera bei Verespatak, 42; — Trachytvorkommen in Syrmien, 60; — Harz aus der Braunkohle von Dux, 145.

Neumayr. — Die Fauna der Schichten mit *Aspidoceras acanthicum* im östlichen Theile der mediterranen Provinz, 29; — Ueber den oberen Jura des Bas-Bugey (Süd-frankreich), 37.

L. de Koninck. — Paläozoische Fossilien aus Australien, 30.

C. J. Forsyth Major. — Ueber fossile Rhinoceros-Arten Italiens, 30.

Edm. von Mojsisovics. — Die angeblichen Orthoceraten im alpinen Dogger, 33; — Ueber alpine Triasprovinzen, 90; — Ueber triadische Faciesgebilde in den Ostalpen, 122.

F. Sandberger. — Trias von Rüdersdorf, 34.

Ott. Feistmantel. — Einige Worte zur Erklärung über die Schichten des Rothliegenden bei Budweis, 34; — Beitrag zur Paläontologie des Kohlengebirges in Oberschlesien, 81.

G. Tschermak. — Ueber einige neue Mineralvorkommen, 37; — Neue Einsendungen an das K. K. mineralogische Hofmuseum, 86.

Von Drasche. — Ueber ein merkwürdiges Gang-Vorkommen bei Trondhjem in Norwegen, 40.

Em. Tietze. — Geologische Notizen aus Persien, 52, 77.

C. W. Gümbel. — Die durch ein Eruptivgestein vercoctete Kohle von Mährisch-Ostrau, 55; — Ueber neue Gyroporellen aus dem Gailthaler Gebirge, 79.

Th. Fuchs. — Bemerkungen zu H. A. Garnier's Mittheilung: Note sur les couches nummulitiques de Branchai et d'Allons, 57; — Der Falun von Salles und die sogenannte jüngere Mediterranstufe des Wiener Beckens, 105; — Petrefacte aus dem Schlier von Hall und Kremsmünster in Oberösterreich, 111; — Beiträge zur Kenntniss der Horner Schichten, 113; — Versteinerungen aus der oligocänen Nummulitenschichten von Polschitz in Krain, 129; — Die Stellung der Schichten von Schio, 130; — Versteinerungen aus den Eocänenbildungen der Umgebung von Reichenhall, 132.

O. Lenz. — Geologische Notizen aus der Fruskagora in Syrmien, 58; — Die erratischen Erscheinungen im nördlichen Vorarlberg, 85.

A. Rücker. — Einiges über Mies in Böhmen, 60.

C. Clar. — Kurze Uebersicht der geotektonischen Verhältnisse der Grazer Devonformation, 62; — Neue Beobachtungen aus der Gegend von Gleichenberg, 91.

R. Hernes. — Fossilien aus Bessarabien, 65; — Ueber Neogenpetrefacte aus Croatien und Südsteiermark, 147.

D. Stur. — *Odontopteris obliqua*, Bgt. sp., von Sulzbach bei Saarbrücken, 80; — *Neuropteris macrophylla*, Bgt., aus England in der Sammlung des K. K. H. M. C. in Wien, 81; — Böeckh's neueste Ausbeute an fossilen Pflanzenresten in der Umgegend von Fünfkirchen, 115; — Reise-Skizzen, 135.

E. Døell. — Einige neue Pseudomorphosen aus Oesterreich-Ungarn, 87.

G. Stache. — 1. Ueber eine Vertretung der Permformation (Dyas) von Nebraska in den Südalpen; 2. Neue Fusulinenfunde in den Karawanken; 3. Wahrscheinliche Äquivalente der oberen Dyas in den Centralalpen, 87.

A. Boué. — Mittheilungen aus einem Schreiben des H. E. Collomb, 118.

F. Stoliczka. — Reise nach Yarkand, 119.

K. John. — Analyse eines Augit-Hornblende-Andesite von Toplitia bei Gyorgy-S-Miklos in Siebenbürgen, 120.

L. von Vukotinovic. — *Valenciennesia annulata*, Rous., in den Congerienschichten bei Agram, 121.

J. Nuchten. — Die Braunkohlen-Flötz-Verhältnisse bei Tüffer und Römerbad in Untersteiermark, 138.

H. Wolf. — Die Gesteine des Gotthard-Tunnels, 140.

Espagne. Madrid. Revista minera, t. XXV, n° 574; 1874.

États-Unis. Newhaven. The American Journal of Science and Arts, 3^e série, t. VII (CVII), n° 41; 1874.

Wm. M. Fontaine. — The Great conglomerate on New-river, West Virginia, 459.

C. H. Hitchcock. — On Helderberg rocks in New-Hampshire, 468.

F. B. Meek. — Notes on some of the Fossils figured in the recently issued fifth volume of the Illinois state Geological report, 484.

O. C. Marsh. — Notice of new tertiary mammals, III, 531.

Grande-Bretagne. Londres. Royal Society of —. Philosophical transactions of the —, t. CLXIII; 1874.

Kowalewsky. — On the Osteology of the *Hyopotamida*, 19.

Rob. Mallet. — Volcanic energy; an attempt to develop its true origin and cosmical relations, 147.

W. C. Williamson. — On the organisation of the fossil plants of the Coal-measures IV. *Dictyozyton*, *Lyginodendron* and *Heterangium*, 377.

J. Prestwich. — Report on the exploration of Brixham cave conducted by a Committee of Geological Society, and under the superintendence of Wm. Pengelly; with Descriptions of the Animal remains by G. Busk, and of the Flint implements by J. Evans, 471.

Des Cloizeaux. — On a new locality of Amblygonite and on Montebasite, a new hydrated aluminium and lithium phosphate, 573.

— — Proceedings of the —, t. XXI; 1873.

— Id., t. XXII, nos 148-150; 1874.

A. C. Ramsay. — On the comparative value of certain geological ages (or groups of formations) considered as items of geological time, 145.

Manchester. — Geological Society. Transactions of the —, t. XII, no 4; 1873.

J. Aitken. — Remarks upon some specimens of Slickensides from the Millstone grit near Todmorden, 43.

— Id., t. XIII, nos 1-4; 1873-74.

J. Dickinson. — On the saliferous strata, 23.

J. Aitken. — Notes on the discovery of a new fish of the genus *Acrolepis*. Ag., in the Millstone grit, near Hebden bridge, Yorkshire, 36.

B. Dawkins. — Projected chart of Erratic blocks of England and Wales, 47.

J. Plant. — Mammoth bones discovered at Lothersdale, 54; — Peat fuels and their economic value, 55; — On pleistocene Mammalia at Castleton, 117.

J. Spencer. — Additional notes on the Millstone grit of the Parish of Halifax, 103

E. W. Binney. — On Permian and Trias, 114.

Italie. Rome. Bullettino del Vulcanismo italiano. Periodico geologico ed archeologico per l'osservazione e la storia dei fenomeni endogeni nel suolo d'Italia, redatto dal Cav. Pr. M. St. de Rossi, t. I, nos 4 et 5; 1874.

— Comitato geologico d'Italia. Bollettino del R. —, 1874, nos 1 et 2.

G. Seguenza. — Studii stratigrafici sulla formazione pliocenica dell'Italia meridionale (cont.), 3.

Von Lasaulx. — Sopra le rocce eruttive del Vicentino, 16.

Russie. Moscou. Société I. des naturalistes de —. Bulletin de la —, t. XLVII, no 1; 1873.

Saint-Petersbourg. Académie I. des Sciences de —. Bulletin de l'—, t. XVII, nos 3 à 5; 1873.

Helmersen. — Ueber die Steinkohlenlager und die Eisenerze Polens, des Donezgebirges, Central-Russlands, und über die Braunkohlenlager in Curland und Ostpreussen, 518.

Brandt. — Ueber bisher in Russland gefundene Reste von Zeuglodonten, 574 ; — Einige Worte über die Eintheilung der Zahnwale (*Odontoceti*), 575.

— Id., t. XVIII, nos 1 à 3 ; 1873-74.

C. Schmidt. — Die Mineralbutter der Uferfelsen des Irtisch und Jenissei, 63.

Brandt. — Ueber die bisher in Russland gefundenen Reste untergegangener Cetaceen, 241.

— — Mémoires de l'—, 7^e série, t. XIX, nos 6 à 10 ; 1873.

— Id., t. XX ; 1873.

Brandt. — Untersuchungen über die fossilen und subfossilen Cetaceen Europa's, mit Beiträgen von van Beneden, Cornalia, Gastaldi, Quenstedt und Paulson, nebst einem geologischen Anhang von Barbot de Marny, G. v. Helmersen, A. Goebel und Th. Fuchs, n° 1.

Kovalevsky. — Sur l'*Anchitherium Aurelianense*, Cuv., et sur l'histoire paléontologique des Chevaux (1^{re} partie), n° 5.

— Id., t. XXI, nos 1 à 5 ; 1873-74.

Fr. Schmidt. — *Miscellanea silurica*. I. Ueber die Russischen silurischen Leperditen, mit Hinzuziehung einiger Arten aus den Nachbarländern, n° 2.

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ

POUR L'ANNÉE 1874

Président : M. COTTEAU.

Vice-Présidents.

M. JANNETTAZ. | M. DELESSE. | M. TOURNOUËR. | M. TOMBECK.

Secrétaires.

Vice-Secrétaires.

M. pour la France.

M. SAUVAGE.

M. DELAIRE, pour l'Étranger.

M. VELAIN.

Trésorier : M. DANGLURE. | *Archiviste* : M. BIOCHE.

Membres du Conseil.

M. P. GERVAIS.

M. Edm. PELLAT.

M. GRUNER.

M. Alb. MOREAU.

M. Ed. HÉBERT.

M. PARRAN.

M. Alb. GAUDRY.

M. TERQUEM.

M. BERTON.

M. LEVALLOIS.

M. de ROYS.

M. CHAPER.

Commissions.

Bulletin : MM. GRUNER, PELLAT, GERVAIS, PARRAN, CHAPER.

Mémoires : MM. LEVALLOIS, JANNETTAZ, COTTEAU.

Comptabilité : MM. PELLAT, MOREAU, BIOCHE.

Archives : MM. TOURNOUËR, MOREAU, GERVAIS.

Table des articles contenus dans les feuilles 30 à 33 (1873-1874).

Hébert.	— Documents relatifs au terrain crétacé du Midi de la France (Pl. XVII)	465
Bioche.	— Rapport de la Commission de Comptabilité sur les Comptes du Trésorier pour l'année 1872-1873	493
Piette.	— Note sur le Glacier quaternaire de la Garonne et sur l'âge du Renne dans les grottes de Gourdan et de Lortet	498
Huguenin.	— Note sur la zone à Ammonites tenuilobatus de Crussol (Ardèche)	519
Tournoüër.	— Rectification.	528

PUBLICATIONS DE LA SOCIÉTÉ

Bulletin. — Les Membres n'ont droit de recevoir que les volumes des années pour lesquelles ils ont payé leur cotisation. Ils ne peuvent se procurer les autres qu'en les payant. (Art. 58 du règ.)

La 1^{re} série est composée de 14 vol. (1830-1843), qui, pris séparément, se vendent :

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Le t. I, épuisé.			Les t. VIII à XI, chacun	5 fr.	8 fr.
Le t. II.....	20 fr.	28 fr.	Le t. XII.....	20	28
Le t. III.....	30	40	Le t. XIII.....	30	40
Les t. IV, V et VI, épuisés.			Le t. XIV.....	5	8
Le t. VII.....	10	16			

La 2^e série (1844-1872) comprend 29 volumes. Son prix est de 400 fr. pour les Membres, et de 500 fr. pour le public. Pris séparément, les volumes se vendent :

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Le t. I ne se vend pas séparément			Les t. XX à XXVII, chacun	10 fr.	30 fr.
Les t. II, III et IV, chacun	30 fr.	50 fr.	Le t. XXVIII.....	5	30
Les t. V à XVIII, chacun.	10	30	Le t. XXIX.....	10	30
Le t. XIX.....	20	40			

Table des XX premiers volumes du Bulletin (2^e série) { Prix, pour les Membres : 4 fr.
— pour le public 7

La 3^e série est en cours de publication.

	Aux Membres.	Au public.
Le t. I.....	10 fr.	30

Le Bulletin s'échange contre des publications scientifiques périodiques.

Mémoires. — 1^{re} série, 5 vol. in-4° (1833-1843.) — Le prix de chaque demi-vol. des t. I, II et III (à l'exception de la 1^{re} partie du t. I, qui est épuisée) est de 10 fr. pour les Membres, et de 15 fr. pour le public. — Le prix de chaque demi-volume des t. IV et V est de 12 fr. pour les Membres, de 18 fr. pour le public.

2^e série, en cours de publication, 9 vol. in-4° (1844-1873). — Le prix de la collection (moins la 1^{re} partie du t. 1^{er} épuisée) est de 145 fr. pour les Membres, de 270 fr. pour le public. Les t. I, 2^e partie, et II, 1^{re} partie, ne se vendent pas séparément. Le prix des autres demi-volumes des t. II à VI est de 8 fr. pour les Membres, de 15 fr. pour le public. — Les mémoires publiés dans les t. VII, VIII et IX se vendent :

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
T. VII. — Mémoire n° 1	5 fr.	8 fr.	T. IX. — Mémoire n° 1	8 fr.	15 fr.
Mémoire n° 2	7	13	Mémoire n° 2	1 50	2 50
Mémoire n° 3	8	15	Mémoire n° 3	5	10
T. VIII. — Mémoire n° 1	8	15	Mémoire n° 4	4	8
Mémoire n° 2	6	11	Mémoire n° 5	7	12
Mémoire n° 3	8	13	T. X. — Mémoire n° 1	5	10
			Mémoire n° 2	5	10

Histoire des Progrès de la Géologie.

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Collection, moins le t. 1 ^{er} qui est épuisé....	60 fr.	80 fr.	Tome III.....	5 fr.	8 fr.
Tome I, épuisé.			— IV.....	5	8
— II, { 1 ^{re} partie, ne se			— V.....	5	8
{ 2 ^e partie, vendent			— VI.....	5	8
pas séparément.			— VII.....	5	8
			— VIII.....	5	8

Adresser les envois d'argent, les demandes de renseignements et les réclamations à M. le TRÉSORIER, rue des Grands-Augustins, 7.